

提高脆皮肠动物肠衣脆性的工艺研究

张晓敏, 徐宝才, 周 辉, 杨 明

(南京雨润食品有限公司技术中心, 江苏 南京 210041)

摘 要: 研究几种不同处理动物肠衣的方法对脆皮肠肠衣脆性的影响。经质构分析及感官评价得出适合工业化生产且经济高效的提高动物肠衣脆性的方法为: 脆皮肠经 65℃干燥 40min; 70℃烟熏 25min; 78℃蒸煮 40min; 100℃干燥 10min, 具有理想的口感及脆度。

关键词: 脆皮肠; 动物肠衣; 脆性

Optimization of Production Process for Highly Crisp Casings of Animal Origin

ZHANG Xiao-min, XU Bao-cai, ZHOU Hui, YANG Ming

(Technology Center of Yurun Group Co. Ltd., Nanjing 210041, China)

Abstract: This study was carried out to investigate the effects of cooking, secondary sterilization, and phosphate/protease treatment involved in the production of crisp casings of animal origin on the crispness of casing products. Based on a comprehensive consideration of texture analysis and sensory evaluation, the optimal cooking process for economical, efficient industrial production of highly crisp casings of animal origin were identified to sequentially consist of 40 min drying at 65 °C, 25 min smoking at 70 °C, 40 min cooking at 78 °C, and 10 min redrying at 100 °C.

Key words: crisp sausage; natural casings; crispness

中图分类号: TS251.65

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2011)12-0019-03

脆皮肠营养价值高、口味鲜美, 适于工厂化、系列化批量生产, 又具有携带、保管、食用方便等特点, 逐渐成为我国肉制品加工行业颇具竞争力和广阔发展前景的产品; 该产品一般是由动物肠衣灌制, 经过干燥、烟熏、蒸煮等热加工工艺制成, 其口感的主要特点为清脆爽口, 并带有怡人的烟熏味道, 深受广大消费者青睐^[1-3]。

本实验以猪肉、鸡肉等为原料制备脆皮肠, 分析热加工温度、二次杀菌温度以及酶制剂添加量、磷酸盐添加量对动物肠衣脆性的影响, 确定最佳的工艺参数, 为工业化生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器

猪碎肉、鸡胸肉、鸡皮、猪脂肪 南京雨润食品有限公司。

三聚磷酸盐、六偏磷酸盐、焦磷酸盐 徐州天富化工有限公司; 复合蛋白酶 诺维信(中国)生物技术有限公司。

绞肉机、斩拌机 德国 K+G Wetter 公司; 真空灌肠机 德国 Handtmann 公司; 烟熏炉 德国 Maurer 公司; 连续包装机 德国 Multivac 公司; TA.XT 质构仪 英国 Smsta 公司。

1.2 方法

1.2.1 制备脆皮肠工艺流程及操作要点

原料肉→解冻→分割→绞肉→斩拌→灌装挂杆→烟熏蒸煮→散热包装→杀菌冷却→贴标入库

采用自然解冻法, 解冻间温度控制在 15℃以下。基本剔除脂肪和组织内较粗的筋膜与其他杂质, 肉温控制在 8℃以下。采用孔径为 6mm 的筛板绞制, 绞制后肉温低于 10℃。将原料肉和其他辅料在斩拌机中进行斩拌乳化之后, 采用真空灌肠机灌装, 定量范围在 45~50g/根。使用烟熏炉, 操作时根据实验设计的要求调整干燥、烟熏、蒸煮 3 个环节的运行时间和温度, 做出不同热加工条件下的样品。样品在预冷间散热至中心温度低于 25℃下架, 再用连续包装机进行包装。并根据实验设计的要求进行二次杀菌, 杀菌结束后将样品冷却。

1.2.2 蒸煮工艺对肠衣脆性的影响

收稿日期: 2011-11-21

作者简介: 张晓敏(1981—), 女, 工程师, 硕士, 研究方向为食品科学。E-mail: zhangli_49@sina.com



将样品灌装挂杆，并用清水冲去肠体表面肉泥之后，将样品推进烟熏炉中进行熟制。脆皮肠样品一般会经过干燥→烟熏→蒸煮→干燥4步完成熟制。本研究分别完成以下几组不同熟制工艺的实验，然后对样品进行质构分析及感官评价。具体工艺参数见表1。

表1 不同蒸煮工艺的具体参数
Table 1 Different cooking protocols

样品 编号	第1步干燥		第2步烟熏		第3步蒸煮		第4步干燥	
	温度/℃	时间/min	温度/℃	时间/min	温度/℃	时间/min	温度/℃	时间/min
1	65	40	70	25	78	40	65	10
2	65	40	70	25	85	40	65	10
3	65	40	70	25	90	40	65	10
4	65	40	70	25	78	40	100	10
5	65	40	70	25	90	40	100	10
6	65	40	70	25	78	40	无第4步处理	

1.2.3 二次杀菌工艺对肠衣脆性的影响

将1.2.2节中两种样品分别用相同材质的包装膜包装，并在不同温度条件下进行二次杀菌，然后对样品进行质构分析及感官评价，具体工艺参数见表2。

表2 二次杀菌工艺的具体参数
Table 2 Different secondary sterilization protocols

样品编号	所用样品	杀菌温度/℃	时间/min
A	样品1	86	45
B	样品3	86	45
C	样品1	90	45
D	样品1	95	45
E	样品1	100	45

1.2.4 各种磷酸盐对肠衣脆性的影响

样品在灌装之前，先将动物肠衣用不同质量分数及不同种类的磷酸盐溶液浸泡20min，然后灌装、进炉，所有实验的熟制工艺均采用1.2.2节样品1的工艺，待样品出炉、散热、包装、二次杀菌(86℃，45min)之后，对样品进行质构分析及感官评价，具体参数见表3。

表3 不同质量分数及种类的磷酸盐处理肠衣的实验参数
Table 3 Different phosphate treatment protocols

样品编号	磷酸盐种类	磷酸盐质量分数/%
a	焦磷酸钠	0.5
b	焦磷酸钠	1
c	焦磷酸钠	2
d	三聚磷酸钠、焦磷酸钠(1:1, m/m)	1
e	三聚磷酸钠、焦磷酸钠(1:2, m/m)	1
f	六偏磷酸钠、焦磷酸钠(1:1, m/m)	1
g	六偏磷酸钠、三聚磷酸钠(1:1, m/m)	1
i	六偏磷酸钠、焦磷酸钠(1:2, m/m)	1

1.2.5 蛋白酶对肠衣脆性的影响

样品在灌装之前，先将动物肠衣用不同质量分数同磷酸盐的蛋白酶溶液浸泡数分钟，然后灌装、进炉，所有实验的熟制工艺均采用1.2.2节样品1的工艺，待样品出炉、散热、包装、二次杀菌(86℃，45min)之后，对样品进行质构分析及感官评价，具体实验参数见表4。

表4 不同质量分数的蛋白酶处理肠衣的实验参数
Table 4 Different protease treatment protocols

样品编号	蛋白酶质量分数/%	浸泡时间/min
I	0.1	20
II	0.1	10
III	0.2	20
IV	0.2	10
V	0.3	20
VI	0.3	10
VII	0.4	5

1.2.6 质构分析仪参数设定

适配探头为P0.25s，穿刺距离为样品高度的90%。曲线上第一个峰对应的力和距离分别为破断强度和凹陷深度，凝胶强度为两者的乘积^[4-5]，肠衣脆性由破断强度体现；肠衣口感越脆，破断时感应到的力应越小。每个样品测定4次，取4次测定结果的平均值。

2 结果与分析

2.1 蒸煮工艺对肠衣脆性的影响

表5 蒸煮工艺对肠衣脆性影响的结果分析
Table 5 Effect of different cooking protocols on sensory and instrumental analysis of casings

样品 编号	破断 强度/g	凹陷 深度/mm	凝胶强度/ (g·mm)	感官 评分
1	382	4.2	1604.4	2
2	376	4.3	1616.8	2
3	353	4.0	1412.0	3
4	298	3.7	1102.6	4
5	283	3.9	1103.7	4
6	425	4.5	1912.5	1

注：脆性感官评分标准：极脆5分；脆4分；较脆3分；微脆2分；不脆1分。下同。

由表5可知，样品4的工艺为最佳蒸煮工艺(样品5比样品4第3步的蒸煮温度高，相对来说



成本高)。脆皮肠熟制过程中,第3步的蒸煮温度对最终样品肠衣脆性的影响不显著,而第4步干燥温度的升高能够明显提高肠衣的脆性。最后一步干燥温度的升高,能够快速干燥肠体表面的水分,动物肠衣的水分含量降低,肠衣脆性就会明显提高。

2.2 二次杀菌工艺对肠衣脆性的影响

表6 二次杀菌工艺对肠衣脆性影响的结果分析

Table 6 Effect of different secondary sterilization protocols on sensory and instrumental analysis of casings

样品编号	破断强度/g	凹陷深度/mm	凝胶强度/(g·mm)	感官评分
A	381	4.2	1600.2	2
B	349	4.1	1430.9	3
C	382	4.1	1566.2	2
D	375	4.2	1575.0	2
E	379	4.0	1516.0	2

由表6可知,样品包装后,经过二次杀菌,样品的口感及肠衣的脆性均变化较小,因此该处理不能达到肠衣增脆的效果。

2.3 各种磷酸盐及其质量分数对肠衣脆性的影响

表7 不同量分数及种类的磷酸盐对肠衣脆性影响的结果分析

Table 7 Effect of different phosphate treatment protocols on sensory and instrumental analysis of casings

样品编号	破断强度/g	凹陷深度/mm	凝胶强度/(g·mm)	感官评分
a	369	4.0	1476	2
b	341	3.8	1295.8	3
c	338	3.9	1318.2	3
d	325	3.8	1235	3
e	317	3.7	1172.9	4
f	330	4.0	1320	3
g	328	3.9	1279.2	3
i	320	3.9	1248	4

由表7可知,用磷酸盐浸泡肠衣的方法能够提高肠衣的脆性,其中用质量分数1%的三聚磷酸钠、焦磷酸钠(1:2, m/m)溶液浸泡肠衣20min,增脆效果最好。

2.4 蛋白酶质量分数对肠衣脆性的影响

表8 不同质量分数的蛋白酶对肠衣脆性影响的结果分析

Table 8 Effect of different protease treatment protocols on sensory and instrumental analysis of casings

样品编号	破断强度/g	凹陷深度/mm	凝胶强度/(g·mm)	感官评分
I	281	3.5	983.5	5
II	293	3.7	1084.1	4
III	196	3.1	607.6	5
IV	241	3.2	771.2	5
V	98	2.8	274.4	5 ⁺⁺
VI	123	3.0	369.0	5 ⁺
VII	136	3.2	435.2	5 ⁺

由表8可知,用蛋白酶浸泡后的动物肠衣的破断强度明显降低,其脆性提高。从样品V、VI、VII的破断强度、凝胶强度并结合感官评价得分可得知,该几组处理使得动物肠衣无任何韧性,一触即破,样品的口感不佳,属于处理过度。

3 结论

本实验针对脆皮肠的肠衣经热加工之后脆度不足,影响样品口感的问题,寻找一种适用于工业化生产的、经济高效的、使肠衣增脆的方法,来解决肠衣硬、韧的缺点,最终使样品达到良好的口感。经实验数据分析并结合感官评定,可得知:脆皮肠经65℃、40min干燥;70℃、25min烟熏;78℃、40min蒸煮;100℃、10min干燥后,具有理想的口感及脆度,且该方法经济、简单、适合工业化生产。

样品包装后,经过二次杀菌,样品的口感及肠衣的脆性均变化较小,因此该处理不能够作为肠衣增脆的方法。通过磷酸盐浸泡肠衣,虽能够提高肠衣的脆性,但此处理较调整蒸煮工艺的方法而言,增加了加工工序,提高了生产成本。从加工工艺的易操作性及成本方面考虑,用蛋白酶处理肠衣增脆的方法也不适合工业化生产。

参考文献:

- [1] 王卫芳. 鱼肉猪肉复合凝胶制品的开发及其影响因素的研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2006.
- [2] 王鹏, 徐幸莲, 周光宏. 原料肉状态及磷酸盐用量对乳化肠贮藏期间保水和质构性质的影响[J]. 中国农业科学, 2008, 41(9): 2769-2775.
- [3] 范大明, 陈卫, 赵建新, 等. 用大豆蛋白膜改善预油炸春卷微波加热后的脆性[J]. 农业工程学报, 2007, 23(9): 265-268.
- [4] LEE C M, CHUNG K H. Analysis of surimi gel properties by compression and penetration tests[J]. Journal of Texture Studies, 1989, 20(3): 363-377.
- [5] 刘兴余, 金邦基, 詹巍, 等. 猪肉质构的仪器测定与感官评定之间的相关性分析[J]. 食品科学, 2007, 28(4): 245-248.