

牛肉方火腿生产技术研究

刘 炎 马美湖 桂武生 (湖南农业大学食品科技学院, 长沙 410128)

摘 要 本研究探讨了牛肉方火腿的加工技术。正交试验表明, 牛肉经整理、切块后, 在添加 0.3% 磷酸盐腌制液中, 腌制 48 小时, 低温蒸煮使中心温度达到 68℃, 可获得较好的牛肉方火腿产品。

关键词 牛肉 方火腿 加工

0 前言

牛肉作为一种高蛋白、低脂肪、营养物质较为全面的肉类, 以其独特的风味越来越受到人们的喜爱。但长期以来, 市售牛肉多以鲜销为主, 其制品多为牛肉干、酱牛肉等传统制品, 品种单一, 产量低, 远远不能满足消费者的需求。

随着西式肉制品逐渐为国人所接受, 并且由于具有规模化、现代化的生产优势, 发展相当迅速。特别是西式火腿, 以其色泽鲜艳, 柔嫩多汁, 口味鲜美而大受欢迎。但目前国内市场销售的西式火腿多以猪肉为原料制作, 而以纯牛肉为原料制作的西式火腿相对较少, 形成规模生产的亦不多。因此, 我们对牛肉方火腿的加工工艺技术进行了研究和探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料: 市售无注水鲜牛肉。

1.1.2 辅料: 淀粉、大豆分离蛋白、食盐、砂糖、味精、卡拉胶等均符合食品卫生要求。

1.1.3 添加剂: 亚硝酸盐、焦磷酸盐、三聚磷酸盐、六偏磷酸钠、异 Vc 钠等均为食品级添加剂。

1.1.4 设备: 蒸煮锅、温度计、火腿方模、中心温度计、滚揉机、冰箱、C- LM 2 嫩度仪等。

1.2 工艺

1.2.1 工艺流程

原料整理→切块→腌制→滚揉→装模→蒸煮→冷却→包装→成品

1.2.2 操作要点

1.2.2.1 原料整理: 选用经兽医卫检合格的新鲜牛肉, 剔除粗血管、盘、膜、腱、骨、脂肪、淋巴结等。

1.2.2.2 切块: 按肉的肌纤维平行方向, 把肉切成长 6cm、宽 4cm、厚 3cm 大小的肉块。

1.2.2.3 腌制: 采用湿腌法进行腌制, 腌制液为肉重的 40%, 腌制液的配方如下: 水 400g, 亚硝酸钠 0.2g, 食盐 32g, 砂糖 6g, 异 Vc 钠 1.2g, 大豆分离蛋白适量, 卡拉胶适量, 复合磷酸盐适量 (其中焦磷酸盐 40%, 三聚磷酸盐 40%, 六偏磷酸盐 20%)。

1.2.2.4 滚揉: 将肉腌制 12 小时后取出, 滚揉 20 分钟, 停机 40 分钟, 再滚揉 20 分钟。如此反复三次后, 继续腌制 12 小时, 再进行第二轮滚揉。多轮滚揉总时间为 6 小时, 最后一次滚揉前 10 分钟加入 6% 的淀粉和 1.5% 的大豆分离蛋白。

1.2.2.5 装模: 将腌好的肉块装入火腿模内, 盖上弹簧盖, 并充分压紧。

1.2.2.6 蒸煮: 控制蒸锅内水温, 保持在 78℃ 左右, 蒸煮到火腿中心温度达到试验要求即可。

1.2.2.7 冷却: 采用自然冷却法冷却。

1.2.2.8 包装: 待火腿中心温度冷却到室温时, 即可进行脱模包装。

1.2.2.9 冷藏: 采用 0~4℃ 的温度贮藏包装好的成品, 并在此温度下销售。

1.3 试验设计

为研究最佳生产工艺条件, 本试验用以下三个因素, 每个因素考虑三个水平, 选用 L₉ (3³) 正交设计表, 试验设计见表 1。

表 1 试验设计因素及水平

水平	因 素		
	(A) 腌制时间	(B) 磷酸盐浓度%	(C) 蒸煮中心温度
1	24	0.3	68
2	36	0.4	70
3	48	0.5	72

1.4 测定项目与方法

1.4.1 感观质量评定: 感官评定法, 评分标准见表 2。

表 2 牛肉方火腿感观质量评定标准

感观	优(5 分)	良(4 分)	中(3 分)	差(2 分)	劣(1 分)
外 观	色泽均匀, 呈悦目粉红或枣红色, 有红白相间大理石纹路	色泽均匀, 呈粉 红, 有红白相间大理石纹路	色泽均匀, 略显 白, 有红白相间区分	色泽均匀, 呈淡 白, 红白连片	色泽不匀, 呈灰白
风 味	有正常牛肉风味, 无其他不良气味	略有膻味, 无其它不良风味	膻味较浓, 无其他不良气味	略有膻味, 有其他异味	膻味较浓, 有其他异味
组 织 结 构	切片平整, 无积水, 紧密有弹性, 有少许气孔	切片平整, 无积水, 不够紧密, 有少许大孔或较多小孔	切片平整, 无积水, 松散, 有许多小孔或少量大孔	切片不平整, 无积水, 松散, 有许多小孔或少量大孔	切片不平整, 有积水, 松散, 有较多大孔
口 感	有正常牛肉鲜香味, 肉质鲜嫩, 咸淡适中	有正常牛肉鲜香味, 肉质较嫩, 略咸或略淡	有正常牛肉鲜香味, 肉质咀嚼 不易, 略咸或略淡	略有异味, 肉质 较老, 过咸或过淡	有 异 味, 肉 质 老, 过咸或过淡

- 1.4.2 嫩度: 用国产 C- LM 2 型肌肉嫩度仪测定。
1.4.3 亚硝酸盐含量: 盐酸乙二胺比色法
1.4.4 微生物指标

细菌总数: 平板计数法; 大肠菌群: 三步九管法; 致病菌: 国家卫生检验标准规定办法

2. 结果与分析

2.1 根据L₉(3³) 正交试验, 测定结果见表 3。

表 3 试验设计测定结果

试验号	因素及水平				感官评分	嫩度 (kg)	出品率 (%)
	A	B	C	误差			
1	1	1	1	1	16.6	2.8	105
2	1	2	2	2	13.4	2.5	114
3	1	3	3	3	15.7	1.8	108
4	2	1	3	2	16.4	2.2	116
5	2	2	1	3	15.2	2.3	123
6	2	3	2	1	15.7	2.0	129
7	3	1	2	3	16.6	2.1	113
8	3	2	3	1	15.4	1.8	127
9	4	3	1	2	15.2	2.2	131
感 官 评 分	K1	45.7	49.7	47.0	47.7	T = 140.2	
	K2	47.7	44.0	45.7	45.0		
	K3	47.2	46.6	47.5	47.5		
	R	0.53	1.87	0.60	0.90		
嫩 度	R1	7.1	7.1	7.3	6.6	T = 19.7	
	R2	6.5	6.6	6.6	6.9		
	R3	6.1	6.0	5.8	6.2		
	R	0.33	0.30	0.50	0.23		
出 品 率	k1	327	334	358	359	T = 1066	
	k2	368	364	356	361		
	k3	371	368	351	344		
	R	14.3	11.3	2.7	5.8		

2.2 影响牛肉方火腿感观质量的因素

根据表 3 测定结果进行方差分析, 列表 4

表 4 感官评定结果方差分析

方差来源	偏差平方和	自由度	方差	F 值	显著性
A	0.54	2	0.27	5.95	*
B	5.24	2	2.62		
C	0.58	2	0.29		
误差 e	1.51	2	0.76		
误差 E	2.63	6	0.44		

$F_{0.05}(2,6) = 5.14$ $F_{0.01}(2,6) = 10.92$

通过方差分析可以看到因素B 对感官评定的结果有显著性影响, 也就是说因素B 对产品感官评定得分影响最大。而因素A、C 对评定结果均无显著性影响。因素B 即复合磷酸盐的添加对产品的感观质量有影响这是必然的, 因为添加磷酸盐后可以起到提高肉的pH 值, 增强肉中离子强度, 使肌动球蛋白离解为肌动蛋白和肌球蛋白, 螯合肉中金属离子的作用, 从而增强了肉的保水性, 改善产品的嫩度, 使口感良好。并且由于聚磷酸钠和焦磷酸钠有一定的乳化和粘结作用, 有助于改善产品组织结构和外观。但值得注意的是过多地使用磷酸盐, 一方面可

能会损害肉品的质量, 另一方面也会对人体产生不利的影响, 所以一般磷酸盐的用量都在 0.5% 以下。至于磷酸盐的浓度到底为多大, 制品的质量才好呢, 我们认为应该是因肉制品种类不同而异, 到目前为止还未见明确报道。曾经有报道在鸡肉制品中磷酸盐的用量越大, 制品的质量越好, 但在本实验中的结果却是 K_1 值最大, 说明 B_1 水平即复合磷酸盐浓度为 0.3% 时产品感观质量最好。出现这种结果, 有可能是因为实验误差引起的, 也可能是由于复合磷酸盐的加入量越多使 pH 值越高, 延缓了亚硝酸钠的发色作用, 而使制品色泽偏淡, 影响了感官评分的结果。

2.3 影响产品嫩度的因素分析

对影响产品嫩度的因素进行方差分析, 列表见表 5。

表 5 影响产品嫩度因素方差分析

方差来源	偏差平方和	自由度	方差	F 值	显著性
A	0.17	2	0.09	2.25	
B	0.20	2	0.10	2.50	
C	0.38	2	0.19	4.75	
误差 e	0.08	2	0.04		

$$F_{0.05}(2, 2) = 19.00 \quad F_{0.01}(2, 2) = 99.00$$

从表 5 的方差分析可以看出, 因素 A、B、C 对产品嫩度均无显著性影响, 对嫩度的影响可能是由试验三因素之外的因素引起的。但从表 3 的极差分析, 我们发现因素 A、B、C 对产品嫩度的 K 值都表现为 $K_1 < K_2 < K_3$, 即说明: (1) 随着腌制时间的延长, 嫩度越好; (2) 随着复合磷酸盐浓度的增大, 嫩度越好。

对此, 我们认为这是因为腌制时间越长, 腌制液渗透到肉块中越彻底, 肉中盐溶性蛋白析出越多, 增强了肉的保水性; 腌制时间越长, 磷酸盐浓度越大, 磷酸盐发挥的保水作用越强; 这些都有助于产品嫩度的提高。一般说来, 在肉制品中, 嫩度变化由宰后因素引起的, 主要是那些能引起肉中蛋白质发生变性、凝聚或分解以及能引起肉中结缔组织胶原纤维和弱性纤维的含量发生变化的物理化学因素。在试验条件下, 温度越高, 受热时间越长, 结缔组织中胶原蛋白变成明胶越多, 因此, 也使产品的嫩度越好。

但为了保证产品质量, 必须控制适当的腌制时间和蒸煮中心温度, 也必须将磷酸盐浓度控制在一定范围内, 浓度不能太高。

2.4 影响产品出品率因素的分析

对影响产品出品率的因素进行方差分析, 列表见表 6。

表 6 影响产品出品率方差分析

方差来源	偏差平方和	自由度	方差	F 值	显著性
A	402.9	2	201.5	10.7	*
B	230.2	2	115.1	6.12	
C	10.8	2	5.4		
误差 e	64.2	2	32.1		
误差 E	75.0	4	18.8		

$$F_{0.05}(2, 4) = 6.94 \quad F_{0.01}(2, 4) = 18.00$$

从表 6 的方差分析可看出, 因素 A 对产品出品率显著性影响, 也就是说, 腌制时间对产品的出品率有显著性影响。又经极差分析来看, 因素 A、B 对产品出品率的影响都表现为 $K_1 < K_2 < K_3$, 因素 C 对产品的出品率的影响表现为 $K_1 > K_2 < K_3$, 这表明: (1) 随着腌制时间的延长, 产品的出品率越高; (2) 随着复合磷酸盐的浓度的增大, 出品率越高; (3) 随着蒸煮中心温度的升高, 出品率越低。出现这种结果是由于腌制时间越长, 肉由最初的尸僵期逐渐向成熟期转变, pH 值随之上升, 从而腌制液中食盐离解出来的 Cl^- 离子与肌肉蛋白中的阳离子结合, 导致极性抵消, 使肌肉蛋白质的等电点降低, 蛋白质中的亲水基因此而暴露出来, 增强了肉的系水力, 并且盐溶性蛋白质更多析出, 与淀粉、大豆分离蛋白粘在一起, 加强了对水的约束力; 磷酸盐的作用发挥得更充分, 增强了肉的系水力; 而且磷酸盐的浓度越大, pH 值上升得越多, 也就更好的助长了这种作用, 这是产品出品率随着腌制时间和磷酸盐的浓度增大而提高的原因。而出品率随着蒸煮中心温度的上升而有所下降, 是因为加热使蛋白质的肌原纤维紧缩, 能滞留不易流动水的空间变小, 部分不易流动水变为自由水而流失。中心温度越高, 加热时间越长, 这种作用越明显, 所以出品率下降。

2.5 最优工艺水平的确定

2.5.1 腌制时间的确定。据方差分析的结果可知, 因素 A 对产品感官评定及嫩度均无显著性差异, 对出品率的影响有显著性差异。依据极差分析的结果可知, 腌制时间越长, 出品率越高, 所以因素 A 的最优水平应选择 A₃, 即腌制时间 48 小时。

2.5.2 复合磷酸盐浓度的确定。由方差分析的结果可知, 因素 B 对产品的嫩度及出品率的影响无显著性差异, 对产品的感官评定的影响有显著性差异。而

从极差分析的结果可知, 因素B 的水平为B₁ 时, 产品的感官评分最高, 所以确定因素B 的最优水平为B₁, 即复合磷酸盐浓度 0.3%。

2.5.3 蒸煮中心温度的确定。由方差分析的结果可知, 因素C 对产品的质量指标无显著性差异, 即因素C 的任一水平均可选择。但蒸煮中心温度越高, 需要加热的时间越长, 能源消耗越多; 且从极差分析的结果也可看出, 蒸煮中心温度越高, 出品率越低, 故从经济效益角度出发, 确定因素C 的最优水平为C₁, 即蒸煮中心温度达到 68 。

3 成品质量指标

3.1 感观质量指标, 见表 7。

表 7 纯牛肉方火腿感观质量测定结果

项目	质 量 状 况
外观	肉质色泽均匀, 呈悦目粉红色或枣红色, 有红白相间大理石纹路。
结构	切片平整, 无积水, 紧密有弹性, 允许有少量气孔。
风味	有正常牛肉鲜香味, 无其他不良气味。
口感	细腻滑嫩, 有正常牛肉风味, 咸淡适中。

3.2 亚硝指标

国标: 使用量 0.15g/kg, 残留量 ≤ 30ppm

测定: 使用量 0.2g/kg, 残留量 ≤ 27ppm

3.3 卫生指标见表 8。

表 8 纯牛肉方火腿卫生指标测定结果

项 目	国 标	测定值
细菌总数	30000 个/g	28000 个/g
大肠菌群	30 个/g	合 格
致 病 菌	不得检出	无检出

4 结论

4.1 根据试验分析可知, 腌制时间、复合磷酸盐浓度对产品的质量指标有显著性影响, 而且腌制时间越长, 产品的出品率越高, 不同复合磷酸盐浓度对产品的感观指标有较大差异; 在试验条件下, 蒸煮中心温度越高, 产品失水越多, 出品率越低。

4.2 本工艺最佳工艺组合水平为A₃B₁C₁, 即腌制时间 48 小时, 腌制液中复合磷酸盐浓度为 0.3%, 蒸煮中心温度为 68 。

4.3 通过本工艺生产出的产品, 色泽鲜艳, 柔嫩多汁, 口味鲜美, 质量较好, 经检验质量指标符合有关规定, 且其工艺简单易行, 适合工业化生产。

4.4 本次研究未能就滚揉方式及时间进行研究。考虑到滚揉对火腿加工的重要性, 以后有待进一步探讨。并考虑到各地消费口味的差异, 可在腌制液中适当添加各种调味料, 以满足不同的需要。

参考文献

1 刘希良主编 肉品工艺学 云南科技出版社, 1991 (7)
2 马美湖编 现代畜产品加工学 湖南科技出版社, 1998 (10)
3 黄水晶等 水晶火腿加工工艺 肉类研究, 1995 (7)
4 王信礼等 新颖佐餐火腿加工方法 肉类工业 1997 (7)
5 陈小葵等 谈西式火腿生产工艺 肉类研究, 1997 (7)
6 林维宣主编 试验设计方法 大连海运大学出版社, 1997 (12)
7 孙君火等 食品感官评鉴 华南理工大学出版社, 1994 (9)

A Study On the Processing Technology of Square Beef Ham

Liu Yan MaMeihu GuiWusheng

ABSTRACT The processing technology of square beef ham was researched and discussed. From orthogonal experiments, a better product could be obtained by trimming, dicing, adding 0.3% of phosphate in the brine, preserving 48 hours and a center temperature of 68 during heat treatment.

KEY WORD beef; square ham; processing