

生姜蛋白酶对猪肉致嫩作用的研究

唐晓珍 黄雪松 马明 张欣 刘敬方 (山东农业大学食品学院, 泰安 271018)

摘要 本课题研究了生姜蛋白酶对猪肉的致嫩作用, 对其用量、pH 值、预处理温度进行了测试对比。结果表明: 生姜蛋白酶对猪肉的致嫩作用十分显著, 最佳用量为 0.01%, 最佳 pH 为 7.0, 最佳预处理温度为 30℃。

关键词 生姜蛋白酶 嫩化

生姜蛋白酶 (Zingibain) 是一种硫醇蛋白酶, 其作为肉类嫩化剂, 国内外均有资料报道^[5,6]。但目前主要是对于嫩化机理的研究讨论以及对鸡肉、牛肉的致嫩作用的研究, 而对于我国消费量最大的猪肉还未见有报道, 严重阻碍了生姜蛋白酶在食品生产中的应用。

1 材料和方法

生姜: 优质莱芜大黄姜

生姜蛋白酶: 黄姜→洗净→压榨→汁液离心 (3000 转/分, 20 分钟)→滤液→离心→超滤→真空冷冻干燥 (-20℃冻藏)→生姜蛋白酶粉。

缓冲液: 用乙酸-乙酸钠配制成 pH4.0~5.5 缓冲溶液;

用磷酸氢二钠-磷酸二氢钠配制成 pH6.0~8.0 缓冲溶液。

里脊肉: 放心肉店购买的已处理好的冷却里脊猪肉。

1.2 主要仪器

控温多用高速组织捣碎机: 江苏江阴周庄科研器械所

离心机: 上海医疗器械厂

电热恒温水浴锅: 龙口先科仪器公司

LS1 型科研型超滤机: 海口立升饮料设备有限公司

真空冷冻干燥机: 上海华连理化器材厂

质构仪: Stable Micro Systems Ltd, Vienna court, Lamaas Road, Gedalining, Surrey GUT IYL, UK

1.3 试验方法

工艺流程: 里脊肉→修整→样品→酶处理→水浴加热→冷却→制样→测试^[1]

(1) 肉: 同一组样品采用同一部位的肉。

(2) 修整: 去除表面脂肪、筋腱后, 放入冷藏箱 (2~4℃) 备用。

(3) 样品: 顺肌纤维方向取 3 个截面积大于 1cm² 肉柱。

(4) 酶处理:

①酶量的影响

配制不同浓度的酶液各 100ml, 在常温下浸泡肉样 2h。

②pH 的影响

配制不同 pH 的缓冲液, 加入酶液, 使其浓度达到最佳浓度, 在常温下浸泡肉样 2h。

③预处理温度的影响

向最佳 pH 缓冲液中加入酶液, 使其浓度达到最佳浓度, 在不同温度水浴中浸泡肉样 1h。然后自然放置约 1h, 让酶继续作用。

(5) 水浴加热: 在 85℃ 的水中水浴 1 小时, 并用穿刺温度计, 以肉样几何中心为准测定中心温度, 使肉样几何中心温度为 75℃, 保温 20min。

(6) 冷却: 冷却至室温, 放入冷藏箱 (0~4℃) 过夜。

(7) 制样: 每小块顺肌纤维方向取 3 个截面积为 1cm² 肉柱。

(8) 测试: 沿肌纤维垂直方向用质构仪测最大剪切力值, 取三个样的平均值。

2 结果与分析

2.1 生姜蛋白酶用量对猪肉嫩度的影响

从图 1 中可以看出: 加入生姜蛋白酶后, 最大剪切力平均值 (n=3) 都比未加入生姜蛋白酶处理 (0 样) 时明显降低, 说明嫩化效果十分显著。如生姜蛋白酶浓度为 0.01% 时, 最大剪切力平均值

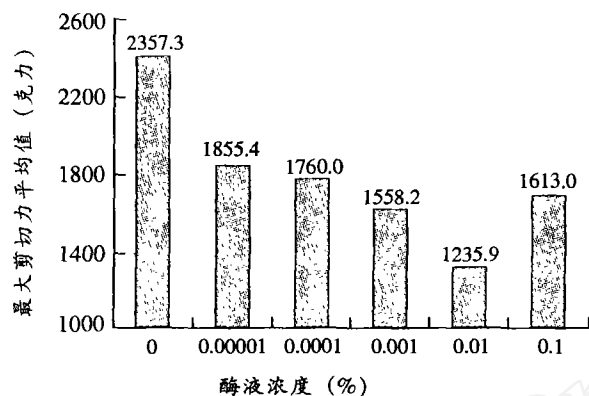


图 1 酶液浓度对猪肉嫩度的影响

(1235.9) 比不加酶 (2357.3) 时减少了 960 克力, 嫩化了 1.907 倍。

当生姜蛋白酶浓度在 0~0.01%, 随着浓度的增加, 蛋白酶作用的强度也增加, 肌肉纤维的分解量也随之增加, 肉的最大剪切力便逐渐降低, 肉的嫩度也逐渐增大; 当生姜蛋白酶浓度为 0.01% 时, 最大剪切力平均值最小, 嫩度最好; 所以, 生姜蛋白酶浓度选择 0.01%。

当生姜蛋白酶浓度超过 0.01%, 随着浓度的增加, 肉的最大剪切力反而增大, 说明肉的嫩度逐渐降低; 这种现象与木瓜蛋白酶对肉的嫩化效果不一样^[2], 可能是所提取的生姜蛋白酶是粗制酶, 含有多种蛋白酶及其它一些物质, 如酚类物质等的混合物, 随着酶量的增加, 其中的某些可致猪肉老化的物质也随之增加, 从而减少了生姜蛋白酶对肉的嫩化作用。该现象尚须进一步研究。

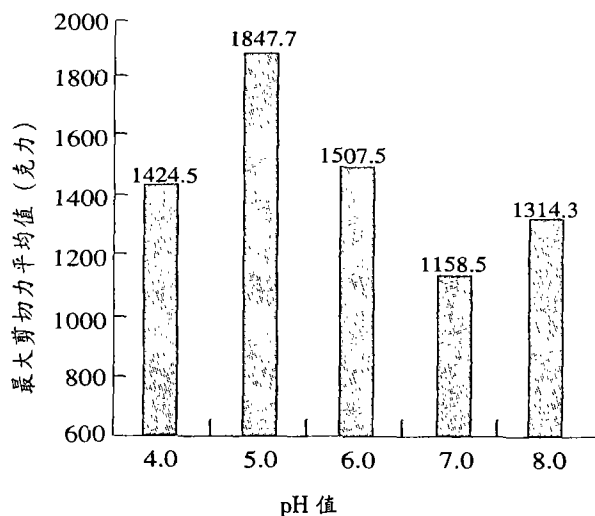


图 2 pH 值对猪肉嫩度的影响 (生姜蛋白酶浓度为 0.01%)

2.2 pH 值对生姜蛋白酶嫩化猪肉的影响

从图 2 中可以看出: 随着 pH 的增加, 肉的最

大平均剪切力逐渐降低; 当缓冲液 pH 为 7.0 时, 最大剪切力平均值最小, 说明嫩度最好。所以, 生姜蛋白酶嫩化猪肉时采用 pH 为 7.0 的缓冲液最好, 这与前人研究的以肉蛋白为底物时生姜蛋白酶的最适 pH 相一致。

pH 4.0 时, 有一小低峰, 说明此时生姜蛋白酶活力稍高, 嫩化效果稍好。这可能是因为所提取的生姜蛋白酶是多种蛋白酶的混合物, 某些酶类在此 pH 下酶活力较高所致。

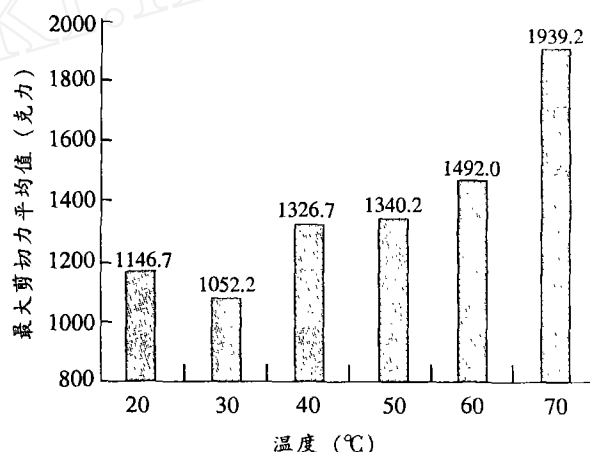


图 3 预处理温度的影响 (生姜蛋白酶浓度为 0.01%, 缓冲液 pH 值为 7.0)

2.3 预处理温度对生姜蛋白酶嫩化猪肉效果的影响

从图 3 可以看出: 在 20~30℃ 时, 猪肉的最大平均剪切力较小, 说明嫩度较好, 其中 30℃ 时猪肉的最大平均剪切力最小, 说明嫩度最好。在 40℃~70℃ 时, 随着温度的增加, 猪肉的最大平均剪切力反而逐渐增大, 说明肉的嫩度逐渐降低; 这是因为高温处理时, 使生姜蛋白酶部分失活, 对肉的嫩化作用也随之降低。另外, 高温也会使肉老化, 所以, 70℃ 时猪肉的最大剪切力平均值增大十分显著。

3 讨论与结论

3.1 本实验中所采用肉样为零售肉店出售的上市猪肉, 肉的嫩度偏低, 但试验结果表明: 生姜蛋白酶对猪肉的嫩化作用十分显著 (如 0.01% 的生姜蛋白酶最大可嫩化 1.907 倍), 在工业化生产中应选用嫩度偏老的肉进行嫩化。

3.2 生姜蛋白酶嫩化猪肉的最适条件: 最适浓度为 0.01%, 最佳 pH 为 7.0, 最佳预处理温度为 30℃。

参考文献

(下转第 21 页)

果及货架寿命上明显好于淀粉(见表3)。

3.5 鹅肉红肠产品的辅料配比

根据消费者的口味与爱好,经过多次试验筛选,确定了鹅肉红肠产品的辅料配比,见表4。

3.6 鹅肉红肠的理化指标和细菌指标

表5 鹅肉红肠的理化指标

项 目	指 标
水	65
氯化物(以NaCl计, %)	≤3.5
蛋白质(%)	≥10
脂肪(%)	≤20
淀粉(%)	≤10
亚硝酸盐(以NaNO ₂ 计, mg/kg)	≤30

表6 鹅肉红肠的细菌指标

项 目	指 标	
	出 厂	销 售
菌落总数(个/g)	≤20000	≤50000
大肠菌群(个/100g)	≤30	≤30
致病菌(指肠道致病菌和致病性球菌)	未检出	

鹅肉红肠的理化指标见表5。鹅肉红肠的细菌指标见表6。

3.7 成品率及保质期

成品率为120%。保质期:在0~5℃条件下为15天。

4 结 论

鹅肉红肠的最佳配方设计为鹅肉:肥肉为70:30,淀粉磷酸酯的用量为7%,大豆分离蛋白用量为3%,同时加入环状糊精0.5%,木瓜蛋白酶为0.01%,最终使产品具有特殊的风味,良好的口感、组织状态和弹性,并且改善了乳化效果,延长了货架期,为鹅肉的加工开辟了一条新的切实可行的途径。

参考文献

- 1 翁秀花译.卡拉胶在灌肠的应用.食品工业,1999(1):30
- 2 蒋爱民编.肉制品工艺学.陕西科技出版社,1996
- 3 王青.环状糊精的生产及应用.食品研究与开发,1995(3):27~30
- 4 徐明生.鹅肉肉质分析.中国畜产与食品,1997(5):87~88
- 5 蒋治良.木瓜、木瓜蛋白酶与嫩肉粉.广西师范大学学报,1995,13

New Processing Technology for Goose Red Sausage

Zhang Fengkuan

ABSTRACT processing technology for goose red sausage is researched, the optimal formula is ensured by practice, thus the red sausage with special flavor is produced.

KEY WORD goose red sausage; new technology

(上接第18页)

- 1 黄明,罗欣.热处理对牛肉剪切力及蒸煮损失的影响.肉类工业,1999,(10):24~25
- 2 黄文涛,胡学智译.酶应用手册.上海科技出版社,1989,(2):113~121
- 3 张平平.生姜蛋白酶的性质与应用研究.硕士学位论文,1999-6
- 4 吴显荣等.木瓜蛋白酶肉类嫩化剂的研究.北京农业大学学报,1989,4(15):409~413
- 5 Lee Y B, et al. Tenderization of meat with ginger rhizome protease. J Food science.1986, 51(6):1558~9
- 6 Mega ayako, Mitsuhashi tomiko. Effects of ginger proteases on meat collagen. Nippon kasei gakkai-shi. 1987,38(10):923~926

Study of Zingibain on Tenderization of Pork

Tang Xiaozhen

ABSTRACT The zingibain obtained by UF had been used in pig meat. It was shown that the zingibain can make the meat tender by the following the optimal conditions: concentration of zingibain is 0.01%, pH value is 7.0, temperature is 30℃.

KEY WORD zingibain; tenderization