

卡拉胶/刺槐豆胶对猪肉糜品质的影响研究

庄沛锐¹, 杨园媛², 孙为正², 陈楚锐¹

(1. 广东真美食品集团有限公司, 广东潮州 515637) (2. 华南理工大学轻工与食品学院, 广东广州 510640)

摘要: 亲水性胶体是用于改善肉制品品质的常用添加剂之一。本文通过在猪肉糜中添加卡拉胶和刺槐豆胶, 研究两种胶体及其复配对猪肉糜色差、质构、水分活度的影响。研究结果表明, 适宜比例的卡拉胶与刺槐豆胶的复配胶对猪肉糜品质的改善起到了一定的作用。卡拉胶/刺槐豆胶添加量为 0.16%/0.24% 时, 猪肉糜品质较佳, 硬度达到 521.20 ± 15.40 , 咀嚼性达到 27.00 ± 10.40 , 失水率降低至 0.040 ± 0.002 。

关键词: 猪肉糜; 卡拉胶; 刺槐豆胶; 色差; 质构; 水分活度

文章编号: 1673-9078(2013)5-986-988

Effect of Carrageenan/Locust Bean Gum on the Properties of Comminuted Pork

ZHUANG Pei-rui¹, YANG Yuan-yuan², SUN Wei-zheng², CHEN Chu-rui¹

(1. Guangdong Zhenmei Foods Group Co., Limited, Chaozhou 515637, China)

(2. College of Light Industry and Food Sciences, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Hydrocolloids are a food additive used to improve the quality of meat products. Carrageenan, locust bean gum and their combination were added during comminuted pork processing. The changes of colour, texture and water activity were measured to determine their effects on quality of comminuted pork. Results showed that carrageenan and locust bean gum in an appropriate proportion can ameliorate the texture property of comminuted pork. By addition of 0.16% carrageenan and 0.24% locust bean gum, the obtained pork showed the best texture property, with hardness value, chewiness value and water loss rate being of 521.20 ± 15.40 , 27.00 ± 10.40 and 0.040 ± 0.002 , respectively.

Key words: comminuted pork; carrageenan; locust bean gum; colour; texture; water activity

猪肉及其制品是人们膳食中主要的动物蛋白来源之一, 对于人体健康具有重要作用^[1]。我国是世界第一肉类生产大国, 也是肉类产品消费总量最多的国家。但是我国肉类制品和深加工产品的总量仅占肉类总量的 4%, 而发达国家比例达到 40~70%, 表明我国肉制品深加工方面还有待加强^[2]。目前, 我国肉制品加工中存在的问题主要体现为产品结构不合理, 产品科技含量低, 产品开发能力不足。

在许多肉制品加工过程中, 为改善和稳定肉制品的物理性质和组织状态或者开发新产品, 常常需要使用一定量的增稠剂。亲水胶体是目前世界上广泛使用的增稠剂, 尤其是在食品工业相对发达的国家, 几乎所有的食品在加工中均添加了亲水性胶体。

卡拉胶在猪肉中起凝胶、保水、乳化等作用, 可

收稿日期: 2013-01-18

基金项目: 广东省教育部产学研结合项目 (2012B091000002); 广东省科技计划农业攻关项目 (2012B020312001)

作者简介: 庄沛锐, 男, 工程师

通讯作者: 孙为正 (1983-), 男, 副研究员, 主要研究方向为食品生物技术

提高肉糜的持水性, 增强肉糜的弹性和硬度, 但其形成的猪肉凝胶强而脆, 具有收缩脱水性, 因而常与其他胶体复配后使用^[3]。刺槐豆胶的无侧链区会与卡拉胶的双螺旋结构发生强键合作用, 使猪肉糜凝胶体系的弹性、刚性以及内聚力有所升高^[4]。

本文旨在通过添加卡拉胶、刺槐豆胶及其不同比例复配胶体, 研究其对猪肉糜的品质影响, 获得品质良好的猪肉糜, 以期对肉制品的加工与新产品开发提供一定的理论依据和方法指导。

1 材料与方法

1.1 材料

猪瘦肉和肥肉、食盐, 均购于华南理工大学后勤集团; 卡拉胶、刺槐豆胶, 均为市售食品级; 焦磷酸钠、三聚磷酸钠、六偏磷酸钠, 均为分析纯。

1.2 主要仪器与设备

MM12 型绞肉机, 广东省韶关市食品机械厂; TA-XT2i 型质构仪, 英国, Stable System 公司; Model Series 3 TE 型水分活度仪, 美国 Aqualab 公司型;

CR-400 型色差计, 日本 Konica Minolta Sensing Inc. 公司。

1.3 方法

1.3.1 猪肉糜基本配方

原料肉(瘦肉 100 g, 肥肉 8 g), 白砂糖 25 g, 食盐 2 g, 复合磷酸盐(焦磷酸钠: 三聚磷酸钠: 六偏磷酸钠 2:2:1) 0.25 g。

1.3.2 猪肉糜制备

原料肉绞碎→称量→拌料(白糖、食盐、亲水性胶体、复合磷酸盐)→辊揉→4℃腌制 2h

1.3.3 猪肉糜色差的测定

采用 CR-400 型色差计, 测定猪肉糜的 a(红度)值、b(黄度)值、L(亮度)值。

1.3.4 猪肉糜质构的测定

通过模具将猪肉糜制成 2×2×3 cm³ 的肉块。采用 TA-XT 2i 型质构仪测定, 选用探头 P/36R, 测前速度: 10.00 mm/s, 测试速度: 1.00 mm/s, 测后速度: 10.00 mm/s, 时间间隔: 3.00 s, 数据采集速率: 400.00 pps, 触发力: 20 g, 压缩变形率: 70%。每个样品平行三次。

1.3.5 猪肉糜水分活度的测定

采用 Model Series 3 TE 型水分活度仪测定, 将猪肉糜平铺于测量皿内, 以完全覆盖底部为标准, 待示数稳定后记录样品水分活度。每个样品平行三次。

1.3.6 猪肉糜压力失水率的测定

取 15 g 左右的猪肉糜, 三层滤纸包裹, 5 kg 的砝码施压, 10 min 后, 除去滤纸, 称重, 用加压前后肉糜总量的变化率来表示压力失水率。每个样品平行 3

次。

1.4 数据整理和分析

采用 SSPS 20 软件对试验中所获得的数据进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 复配胶对猪肉糜色差的影响

表 1 复配胶体对猪肉糜色差的影响

Table 1 Effect of Carrageenan/Locust Bean Gum on the Colour of Comminuted Pork

卡拉胶/ 刺槐豆胶	a	b	L
CK(0%/0%)	8.39±0.59 ^{abc}	8.61±0.87 ^a	58.21±1.80 ^a
0.00%/0.40%	7.82±0.68 ^a	8.52±0.48 ^a	57.92±1.82 ^a
0.16%/0.24%	8.03±0.40 ^{ab}	8.46±0.92 ^a	58.00±2.34 ^a
0.20%/0.20%	8.69±0.28 ^c	9.31±0.25 ^{ab}	57.01±0.66 ^a
0.24%/0.16%	8.52±0.26 ^{bc}	9.01±0.34 ^{ab}	56.00±1.17 ^a
0.40%/0.00%	8.34±0.37 ^{abc}	9.56±1.01 ^b	57.72±2.29 ^a

注: a~c 表示不同比例复配胶之间存在显著性差异 (P<0.05)。

由表 1 可知, 随着复配胶中卡拉胶比例的增加, 猪肉糜的 b 值整体有所增加, 但只有在卡拉胶浓度大于 0.2% 时, b 值才大于空白对照组, 当卡拉胶/刺槐豆胶含量为 0.4%/0% 时, b 值显著 (P<0.05) 大于空白对照组。对 a 值而言, 有些实验组的 a 值大于空白组, 有些则小于; 实验组的 L 值均小于空白对照组, 但 a 值以及 L 值相对于对照组均无显著性差异 (P>0.05)。

2.2 复配胶对猪肉糜质构的影响

表 2 复配胶体对猪肉糜质构的影响

Table 2 Effect of carrageenan/locust bean gum on the texture property of the comminuted pork

卡拉胶/刺槐豆胶	CK(0%/0%)	0.00%/0.40%	0.16%/0.24%	0.20%/0.20%	0.24%/0.16%	0.40%/0.00%
硬度/g	457.20±47.00 ^a	480.00±29.80 ^{ab}	521.20±15.40 ^b	509.60±39.10 ^b	519.20±18.00 ^b	517.10±13.30 ^b
弹性	0.20±0.02 ^a	0.22±0.01 ^a	0.22±0.06 ^a	0.22±0.03 ^a	0.22±0.01 ^a	0.19±0.02 ^a
粘聚性	0.24±0.02 ^a	0.24±0.01 ^a	0.22±0.02 ^a	0.24±0.01 ^a	0.23±0.01 ^a	0.23±0.02 ^a
咀嚼性	22.20±4.10 ^a	24.50±2.80 ^a	27.00±10.40 ^a	27.50±6.90 ^a	26.00±1.70 ^a	22.80±4.00 ^a
恢复性	0.031±0.001 ^b	0.027±0.001 ^a	0.029±0.002 ^b	0.031±0.001 ^b	0.031±0.001 ^b	0.031±0.000 ^b

注: a、b 表示不同比例复配胶之间存在显著性差异 (P<0.05)。

由表 2 可知, 复配胶的加入显著 (P<0.05) 改善了猪肉糜的硬度, 卡拉胶/刺槐豆胶含量为 0.16%/0.24% 时猪肉糜硬度最大。猪肉糜的弹性、咀嚼性也有所增加, 且随着复配胶中卡拉胶含量的增大, 二者均呈现增大后减少的趋势。对肉糜的粘聚性和恢复性而言, 实验组整体上要小于对照组。

2.3 复配胶对猪肉糜水分活度的影响

由表 3 可知, 复配胶的加入对提高了猪肉糜水分

活度, 但并没有显著性差异 (P>0.05)。

2.4 复配胶对猪肉糜压力失水率的影响

由表 4 可知, 亲水性胶体的加入可显著 (P<0.05) 降低猪肉糜的压力失水率, 也就是说添加胶体能够增加猪肉糜的持水性。其中, 加入卡拉胶/刺槐豆胶为 0.16%/0.24% 时, 猪肉糜的压力失水率最低, 持水性最好。

表3 复配胶体对猪肉糜水分活度的影响

Table 3 Effect of carrageenan/locust bean gum on the water activity of the comminuted pork

卡拉胶/魔刺槐豆胶	水分活度
CK(0%/0%)	0.984±0.002 ^a
0.00%/0.40%	0.987±0.003 ^a
0.16%/0.24%	0.988±0.004 ^a
0.20%/0.20%	0.985±0.002 ^a
0.24%/0.16%	0.985±0.002 ^a
0.40%/0.00%	0.986±0.002 ^a

注：a 表示不同比例复配胶之间不存在显著性差异 (P>0.05)。

表4 复配胶体对猪肉糜压力失水率的影响

Table 4 Effect of carrageenan/locust bean gum on the water-holding capacity of the comminuted pork

卡拉胶/刺槐豆胶	压力失水率
CK(0%/0%)	0.052±0.001 ^d
0.00%/0.40%	0.047±0.003 ^c
0.16%/0.24%	0.040±0.002 ^a
0.20%/0.20%	0.041±0.001 ^{ab}
0.24%/0.16%	0.042±0.001 ^b
0.40%/0.00%	0.048±0.004 ^c

注：a~d 表示不同比例复配胶之间存在显著性差异 (P<0.05)。

3 结论

3.1 适当的卡拉胶、刺槐豆胶的添加能够改善猪肉糜的质构特性，对于猪肉糜的颜色也有一定的影响。同时，L 值随着水分活度的增高大体上呈降低趋势，说明水分活度的增加降低了猪肉糜的光散射密度^[5]。

3.2 卡拉胶与刺槐豆胶的复配胶体与猪肉糜中的蛋白质相互作用，生成蛋白质-多糖复合体，形成一种三维网络结构，这种结构能够固定水分，可以提高肉糜的持水性^[6]。由表 2 可以看出，卡拉胶与刺槐豆胶的复配胶均可改善猪肉糜的品质，且卡拉胶/刺槐豆胶添加量为 0.16%/0.24% 时，猪肉糜的质构特性最佳。

3.3 杨玉玲等^[7]研究表明卡拉胶能够显著提高肌原纤维蛋白的硬度，改善其弹性。Mintero 等^[8]发现卡拉胶能够改善肌肉蛋白的硬度。Dirk Verbeken 等^[9]发现添加卡拉胶能够提高肉蛋白凝胶的硬度、凝胶强度和持水性等特性。但是卡拉胶与猪肉蛋白形成的凝胶脆而硬，易脱水收缩，刺槐豆胶的加入可改善这种情况^[10]。Perez^[11]等认为在鱼肉蛋白凝胶体系中，κ-卡拉胶和刺槐豆胶发生了协同增效作用，可改善凝胶特性。这与本试验的结果相符。Elizabeth García-García 等^[12]发现

κ-卡拉胶和刺槐豆胶的复配胶体能够在对低脂低钠香肠色泽影响较小的条件下改善其质构特性和持水性。

3.4 合适添加量的卡拉胶和刺槐豆胶所组成的复配胶体能够改善猪肉糜的品质特性，尤其是能够提高猪肉糜的硬度、咀嚼性和持水能力。当卡拉胶/刺槐豆胶添加量为 0.16%/0.24% 时，硬度达到 521.20±15.40，咀嚼性达到 27.00±10.40，失水率降低至 0.040±0.002。实验表明，研究卡拉胶与刺槐豆胶复配胶体对猪肉糜的影响对于这两种胶体复配在猪肉制品中的应用具有一定的指导意义，为下一步新型猪肉制品的开发的开发研究提供了理论依据。

参考文献

- [1] 程志斌,葛长荣,李德发.浅谈猪肉的营养价值[J].肉类工业,2005,298(5):34-40
- [2] 钱毅玲.亲水胶体在低脂乳化肠中的作用及应用研究[D].广州:华南理工大学硕士学位论文,2010
- [3] 胡国华.功能性食品胶[M].北京:化学工业出版社,2005
- [4] 张云芳,徐洲.我国肉制品加工业的现状与发展趋势[J].肉类工业,2008,7:4-6
- [5] Palombo R, Van Room P, Prins A, et al. Changes in lightness of porcine lean meat batters during processing [J]. Meat Science, 1994, 38: 453-476
- [6] 林炜,宁正祥.多糖类食品较间的相互作用研究[J].华南理工大学学报,1997,25(9):10-12
- [7] 杨玉玲,姜攀,贾继荣,等.肌肉纤维蛋白与卡拉胶混合凝胶质构特性的研究[J].食品与发酵工业,2008,34(6):16-19
- [8] Montero P, Hurtado J L, Perez-mateos M. Microstructural behaviour and gelling characteristics of myosystem protein gels interacting with hydrocolloids [J]. Food Hydrocolloids, 2000, 14: 455-461
- [9] Dirk Verbeken, Nico Neirinck, Paul Van Der Meeren, et al. Influence of j-carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat proteins [J]. Meat Science, 2005, 70: 161-166
- [10] Chen Y, Liao M L, Boger D V, et al. Rheological characterization of κ-carrageenan/locust bean gum mixtures [J]. Carbohydrate Polymers, 2000(46): 117-124
- [11] Perez-Mateos M, Hurtado J L, Montero P, et al. Interactions of κ-carrageenan plus other hydrocolloids in fish myosystem gels [J]. Food Science, 2001, 66(6): 838-843
- [12] Elizabeth García-García, Alfonso Totosaus. Low-fat sodium-reduced sausages: Effect of the interaction between locust bean gum, potato starch and j-carrageenan by a mixture design approach [J]. Meat Science, 2008, 78: 406-413

现代食品科技