

胖大海胶对猪肉糜品质的影响

皮鹤珍, 芮汉明, 张立彦

(华南理工大学轻工与食品学院, 广东广州 510640)

摘要: 以胖大海的中层皮层吸水胀润后形成的胶状物为研究对象, 研究了胖大海胶对猪肉糜蒸煮损失、色泽、质构及感官品质的影响。结果表明: 胖大海胶的加入可明显减小肉糜的蒸煮损失, 提高肉制品产率, 且与胖大海胶的加入量和加入方式有关, 0.2%的胖大海胶溶解后加入效果最好; 胖大海胶的加入对肉糜色泽有一定的影响: 亮度减弱, 红度和黄度有所增加; 质构方面, 胖大海胶可减小肉糜的硬度和咀嚼性, 增大其弹性, 感官评价结果基本与质构测定一致。

关键词: 胖大海胶; 肉糜; 色差; 质构

文章编号: 1673-9078(2012)6-634-638

Research on Effects of Malva Nut Gum on Quality of Minced Meat

PI He-zhen, RUI Han-ming, ZHANG Li-yan

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

Abstract: Malve nut gum formed by cortex of *Sterculia lychnophora* expansion in the water was investigated. The effect of malva nut gum on cooking loss, color, texture and sensory quality of minced meat were studied. The results showed that malva nut gum had a great influence on reducing the cooking loss of minced meat and improving meat products yield, which effected by the added amount and way of malva nut gum. The best texture and sensory quality of the minced meat were obtained by adding 0.2% dissolved malva nut gum. The addition of malva nut gum had some impact on the color of the meat by reduced brightness and increasing red and yellow degree. Texture analysis showed that malva nut gum reduced the hardness and chewing of the minced meat, while increased the flexibility the meat, in accordance with the results of sensory evaluation.

Key words: malva nut gum; minced meat; color; texture

胖大海 (*Sterculia lychnophora*), 梧桐科植物的干燥种子, 生长于越南、印度、马来西亚等地。又名莫大、澎大海、安南子、大海子、大洞果、胡大海、胡大发, 主治清热润肺, 利咽解毒, 润肠通便。用于肺热声哑, 干咳无痰, 咽喉干痛, 热结便秘, 头痛目赤^[1]。

胖大海胶是胖大海浸泡后形成的强吸水性海绵团物质其性质极像胶体。目前, 我国胖大海销量基本与产出国产量持平, 在2010年的销量更是达到1000 t, 且绝大部分都是销向工厂, 如药厂用于生产含片、喉宝, 茶厂用于生产凉茶、凉粉等, 而这些工厂利用到的成分都是胖大海水溶性物质, 海绵状胶体则都是以下脚料的形式被弃除^[2]。有研究表明, 胖大海吸水部位主要为其中层皮层, 吸水能力可达到皮层自身重量的近百倍, 且形成的胖大海海绵状胶团为多糖类物质, 可用

于乳化和增稠等^[3,4]。

猪肉糜制品如午餐肉、火腿肠、肉丸等都是以肉糜为原料, 且这些制品中都使用了食用胶, 相关的研究也较成熟, 有一定的参考价值。肉糜制品中允许使用的食用胶种类很多, 包括从微生物、植物与海藻、动物类物质中制取的。目前我国允许使用的食品胶品种约有40种, 若胖大海胶可用于改善肉糜的品质, 无疑为肉糜制品的品质的改善提供了更多的选择, 同时提高胖大海的附加值。

本论文主要研究胖大海胶团对肉糜品质的影响, 为其进一步在肉糜制品进而在其他行业中的应用奠定理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

猪后背肉, 大洋壹号无公害猪肉; 氯化钠, 食品级; 三聚磷酸钠, 食品级; 胖大海, 天河区五山药店。

1.2 仪器与设备

质构分析仪TA-XT plus, 英国 Stable Micro System; WSC-S 测色色差计, 上海物理光学仪器厂; JJ300 型电

收稿日期: 2012-02-24

基金项目: 广东省教育部产学研结合项目资助 (2010B090400475, 2011A090200030)

作者简介: 皮鹤珍 (1989-), 女, 研究生, 主要研究方向为食品加工与保藏

通讯作者: 芮汉明 (1953-), 男, 副教授, 主要从事食品科学, 食品加工和保藏的研究

子天平, 常熟双杰测试仪器厂; 电磁炉, 美的集团; 温度计, 上海双惠电器仪表厂; 小型绞肉机, 美的集团。

1.3 方法

1.3.1 胖大海胶的制备

称取一定量的胖大海, 80%的乙醇提取 1 h 后, 加入 1:90 的水在 90~95 °C 水浴 2 h, 过滤后再重复一次, 过滤, 将滤渣中混有的表皮、核和纤维状物质去除, 将胶团过 100 目纱布后, 用 3 倍体积 95% 乙醇沉淀, 再用无水乙醇清洗沉淀物 3 次, 于烘箱中干燥, 即得胖大海胶粉末, 待用。

1.3.2 样品制作

取 1000 g 猪后脊肉, 清洗干净, 切丁后加入 10% 的冰水, 将其打成肉糜, 均分成 10 份, 分别按照下列编号加入相应物质, 混匀后做成大小和重量均一的肉丸。将样品先放入 60 °C 左右的水中预煮 5 min, 然后快速升温至 90~100 °C 煮 10 min 后, 捞起、冷却待用。

- ①: 1=直接加入 0.2% 胖大海胶 (CMG) 干粉;
- ②: 2=加入 0.2% 溶解后的胖大海胶;
- ③: 3=加入 1% NaCl;
- ④: 4=加入 0.5% 三聚磷酸钠 (TPP);
- ⑤: 5=加入 0.4% 溶解后的 CMG;
- ⑥: 6=加入 0.2% 溶解后的 CMG 和 1% NaCl;
- ⑦: 7=加入 0.2% 溶解后的 CMG 和 0.5% TPP;
- ⑧: 8=加入 1% NaCl 和 0.5% TPP;
- ⑨: 9=加入 0.2% 溶解后的 CMG、1% NaCl 和 0.5%

TPP;

- ⑩: 10=空白对照。

1.3.3 蒸煮损失

按照 1.3.2 的样品制作方法处理样品, 称量处理前的样品重量 (m_0), 冷却后去掉可见水分, 并用滤纸去掉肉丸表面水分, 称量煮后肉重 (m_1)。重复上述操作 4 次, 结果取平均值。

$$\text{蒸煮损失}(\%) = (m_0 - m_1) \times 100\% / m_0$$

1.3.4 色差分析

将样品用色差仪进行色差分析。L* 表示样品的亮度, 该值越大, 产品的光泽越好; a* 表示样品的红度, 该值越大, 说明颜色越红; b* 表示样品的黄度, 该值越大, 样品颜色越黄。每个样取 5 个点进行测定, 结果取平均值。

1.3.5 质构分析

TPA 法是利用质构仪并配以适宜的探头, 模仿人口咬切肉样所产生的质构曲线来分析对肉感官品尝时的总体接受程度。采用 P/50 探头, 每组样做 4 个平行样, 取其平均值。质构仪的参数条件: 压缩比 75%,

测前速率 1.0 mm/s, 测试速率 5.0 mm/s, 返回速率 5.0 mm/s, 触发力 Auto-5 g, 数据获取速率 200 pps。

1.3.6 感官评价

按照国标 GB/T16860 的要求并参照有关文献的方法进行^[4,5]。邀请本学院 10 名食品专业的研究生 (5 名男性、5 名女性) 组成感官评定小组。在实验前, 对评价员进行针对性的培训。测试的每个样品呈送顺序和品评顺序随机, 感官评分数据为去掉最高和最低评分后其余数值的算术平均值。样品需要用到的感官评定的指标、定义及参考评分标准见表 1。

表 1 样品感官评定描述词汇、定义及参考评分标准

Table 1 Vocabulary, definition and evaluate standard for sensory

attributes of samples		
感官指标	定义	参考评分标准
硬度	将样品放在白齿间, 评价第一口咬住样品所施加的力	奶油、奶酪、硬糖 =1, 热狗=10
弹性	将样品放在白齿间进行局部压迫, 取消压迫并评价样品恢复变形的速度和程度	奶油奶酪=1, 热狗=5, 橡皮糖=10
色泽	物质的颜色和光泽	无色、深色=0, 肉色=10
风味	食品给人味觉和嗅觉的综合感觉	无香味、异味=0, 肉香味=10
咀嚼性	将样品放在口腔中每秒咀嚼一次, 所用力量与 0.5s 内咬穿一块口香糖所需力量相同, 评价当可将样品吞咽时所需咀嚼次数或能量	奶油奶酪=1, 全麦饼干=6, 软糖 =10
总体可接受性	从外观、口感、色泽和风味等多方面综合考虑其可接受的程度	无法接受=1, 一般 =5~6, 非常好=10

1.4 统计分析

每个实验重复 4 次, 结果表示为 $\bar{x} \pm s$ 。数据统计分析采用 SPSS 13.0 软件包进行, 差异显著性 ($P < 0.05$) 分析使用 Tukey HSD 程序。

2 结果与分析

2.1 蒸煮损失

从图1可以看出, 10号样品为空白对照, 蒸煮损失最大, 接近30%, 其他各组样品损失均较10号小。1号和2号样均是添加0.2% 胖大海胶, 由于添加方式的不同, 导致其作用效果上的差别, 将胖大海胶溶解后再加入效果要好于直接加入, 这与 Promluck Somboonpanyakul 等的研究结果相符^[6], 可能是由于胖大海胶在没有溶解的情况下未能发挥作用; 2号、3号

和4号比较, 2号的蒸煮损失明显小于3号1%氯化钠和4号0.5% TPP, 盐类具有一定的保水性, 而磷酸盐类的保水性在盐类中属于较好的^[78], 由实验结果知, 胖大海胶的保水性能高于三聚磷酸钠 ($P < 0.05$); 比较2、5号, 由于加入胖大海胶量的不同导致结果的差异, 从实验结果来看, 增加胖大海胶的用量后, 蒸煮损失有所减少, 这有利于提高肉糜的产率, 减少成本。从图1还可以看出, 5、6和7号的蒸煮损失相差不大 ($P > 0.05$), 说明0.2%胖大海胶和氯化钠或三聚磷酸钠组合使用与单独使用0.4%胖大海胶的效果接近; 比较8、9号, 结果表明0.2%胖大海胶与氯化钠和三聚磷酸钠的复合盐一起使用比单独使用复合盐的蒸煮损失少一半。综上所述: 使用单一添加物时, 蒸煮损失从小到大排列为: 0.4%胖大海胶溶解后加 $<$ 0.2%胖大海胶溶解后加 $<$ 0.5%TPP $<$ 1%氯化钠 $<$ 0.2%胖大海胶直接加入; 在复合添加物中, 9号0.2%胖大海胶与复合盐 $<$ 7号0.2%胖大海胶与TPP $<$ 6号胖大海胶与氯化钠 $<$ 8号TPP和氯化钠的复合盐, 复合添加物在降低蒸煮损失方面效果好于单一添加物, 9号样的蒸煮损失最小。

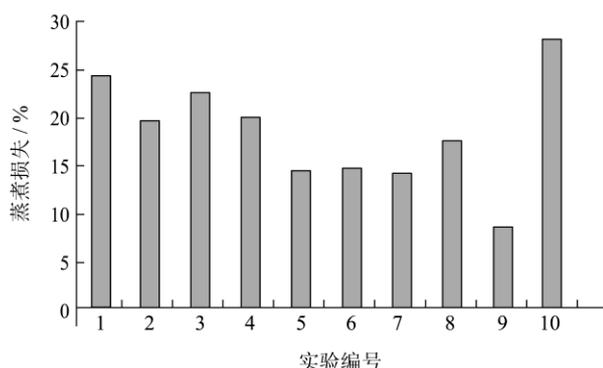


图1 不同配方肉糜蒸煮损失情况

Fig.1 Cooking loss of the minced meat with various formula

2.2 色差分析

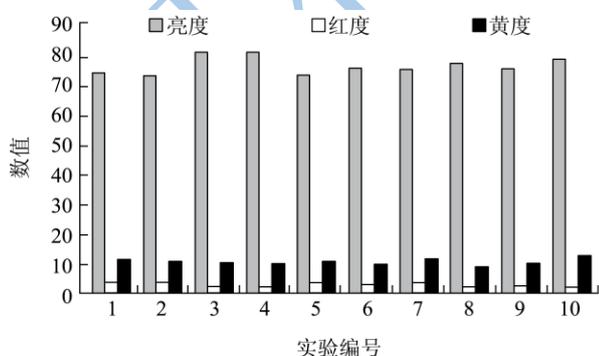


图2 胖大海胶对肉糜色泽的影响

Fig.2 The influence of malva nut gum on the color of minced meat

从图2可以看出, 1、2、3、4、5和10号对比, 3、4号的亮度大于10号, 红度和黄度又稍小于10号样,

可推出盐类的加入可以提高肉糜的亮度, 降低红度和黄度^[9], 3号和4号的亮度、红度及黄度相差不大 ($P > 0.05$); 1、2号由于添加胖大海胶量相同而加入方式不同, 故色泽上差异不显著 ($P > 0.05$), 亮度和黄度都小于10号空白对照, 红度大于10号; 5号加入的胖大海胶多于2号, 故亮度降低、红度和黄度变化不是很明显 ($P > 0.05$)。6、7、8、9号样中, 6和7号为胖大海胶分别与氯化钠和TPP复合, 亮度相近, 红度和黄度6号小于7号样; 8、9号比较, 由于胖大海胶加入, 使得9号样亮度小于8号, 红度和黄度增加 ($P < 0.05$)。综上: 肉糜亮度变化趋势为: 3号1%氯化钠 $>$ 4号0.5% TPP $>$ 10号对照 $>$ 8号1%氯化钠和0.5% TPP $>$ 6号1% NaCl和0.2% CMG $>$ 9号1%氯化钠、0.5% TPP和0.2%胖大海胶 $>$ 7号0.5% TPP和0.2% CMG $>$ 1号0.2%未溶解CMG $>$ 2号0.2%溶解后CMG $>$ 5号0.4%溶解后CMG; 色泽偏红的程度: 2号 $>$ 1号、7号 $>$ 5号 $>$ 6号 $>$ 9号 $>$ 4、3、10号 $>$ 8号; 色泽偏黄的程度: 10号 $>$ 7号、1号 $>$ 2号、5号 $>$ 9号 $>$ 3、6、4号 $>$ 8号。这表明胖大海胶的加入会降低肉糜制品的亮度, 提高红度和黄度^[11]; 而盐类的加入可以提高肉糜制品的光泽, 降低红度和黄度^[10]。

2.3 质构分析

从表2可看出, 胖大海胶对肉糜的质构特性有一定影响, 胖大海胶可明显减小肉糜的硬度, 同时也在一定程度上减小肉糜的弹性和咀嚼性 ($P < 0.05$)。比较1、2、3、4和10号样, 1、2号样的粘性、恢复性都明显小于10号对照样, 且由于加入方式不同, 加入同样量的胖大海胶得到的1、2号样品硬度、弹性、咀嚼性和胶粘性均有差别, 说明胶体的加入方式对肉糜品质也有一定影响: 1号直接加入胖大海胶粉末的样品硬度、弹性、胶粘性和咀嚼性明显高于胶体溶解后再加入的样品 ($P < 0.05$), 这可能是由于胖大海胶为强吸水性物质, 直接加入肉糜中会吸附肉糜中原有的自由水, 胖大海胶的加入使这部分原本会随着肉蛋白的变性而释放游离出来的水被束缚而保留在肉糜中, 而胖大海胶溶解后再加入不仅束缚了肉糜中原有的水而且还带入由于溶解胖大海胶所需的水^[12,13], 即直接加入胖大海胶的样品其内部胖大海胶吸水不充分, 部分溶胀使得肉糜在有限的体积内膨胀, 导致肉糜的硬度, 弹性等较2号大; 2、3、4、5和10号样, 分别加入不同的添加物, 2、3、4、5号样品的硬度、胶粘性、咀嚼性和恢复性都有所降低 ($P < 0.05$), 盐类对弹性的影响不如胖大海胶的影响显著; 比较3和6、4和7、8和9号样, 由于胖大海胶的加入, 使得样品的硬度、凝聚性、咀嚼性、胶粘性和恢复性均相应减小 ($P <$

0.05)。这是由于胖大海胶吸水并均匀的分布在肉糜蛋白之间,使肉糜蛋白质结构疏松,硬度、凝聚性、咀嚼性和胶粘性下降,又由于在压力状态下疏松的肉糜结构很容易被压变形且恢复慢,故恢复性也是减小的;而盐类则是通过溶解一部分盐溶蛋白而使肉糜硬度、

凝聚性、咀嚼性和胶粘性下降,使粘性增大^[4]。综上所述:胖大海胶的加入对肉糜的质构有显著影响,可降低肉糜的硬度和粘性;结合盐类使用时还可在一定程度上提高肉糜弹性。

表2 胖大海胶对肉糜质构的影响

Table 2 The effect of malva nut gum on the texture properties of minced meat

实验号	硬度/g	粘性	弹性	凝聚性	胶粘性/g	咀嚼性/g	恢复性
1	13416±76 ^a	-0.59±0.23 ^a	0.52±0.048 ^a	0.51±0.010 ^b	6863±76 ^b	3328±599 ^{bc}	0.149±0.0036 ^b
2	7492±572 ^b	-0.76±0.03 ^a	0.37±0.010 ^b	0.46±0.0046 ^a	3848±250 ^{ac}	1443±154 ^a	0.137±0.0010 ^{ab}
3	11567±898 ^a	-2.80±0.46 ^{de}	0.61±0.039 ^{ef}	0.45±0.011 ^a	5202±471 ^{ai}	3202±484 ^{abc}	0.127±0.0046 ^a
4	10237±737 ^{abcde}	-3.70±0.46 ^c	0.46±0.065 ^{ab}	0.46±0.00042 ^a	4710±331 ^a	2197±424 ^a	0.126±0.0014 ^a
5	9375±522 ^{bcde}	-1.42±0.58 ^{ahg}	0.42±0.0039 ^{bd}	0.50±0.027 ^b	4678±498 ^a	1983±250 ^a	0.135±0.0042 ^{ab}
6	9539±757 ^{dc}	-1.61±0.62 ^b	0.46±0.025 ^{ab}	0.43±0.011 ^f	4092±396 ^a	2045±320 ^a	0.116±0.0025 ^{ad}
7	8809±750 ^{bde}	-1.89±0.42 ^{bdf}	0.52±0.0066 ^{ac}	0.42±0.029 ^f	3551±455 ^{acf}	1792±147 ^a	0.113±0.0080 ^{ae}
8	10986±73 ^c	-2.48±0.10 ^d	0.69±0.013 ^{cef}	0.415±0.011 ^{cf}	4662±102 ^a	3503±250 ^{bc}	0.125±0.0027 ^a
9	6973±304 ^{bf}	-1.75±0.50 ^{bh}	0.62±0.017 ^{cf}	0.37±0.012 ^d	2576±165 ^{cg}	2751±97 ^{abc}	0.112±0.0116 ^{af}
10	20641±1193 ^g	-2.40±0.12 ^{dhi}	0.56±0.028 ^{acf}	0.54±0.0066 ^c	11240±754 ^d	6380±599 ^d	0.199±0.0074 ^g

注:同一栏中数字上不同的字母标识表示有显著性差异(P<0.05),反之则无显著性差异。

表3 胖大海胶对肉糜感官品质的影响

Table 3 The effect of malva nut gum on sensory qualities of minced meat

实验号	色泽	咀嚼性	弹性	硬度	风味	总体可接受性
1	6.12±0.25 ^b	8.9±0.25 ^f	8.3±0.24 ^{ae}	6.8±0.10 ^c	8.2±0.29 ^{ae}	7.1±0.25 ^b
2	7.25±0.21 ^{ce}	7.6±0.10 ^{bc}	6.3±0.22 ^b	7.2±0.24 ^{b^{ce}}	8.2±0.21 ^{ae}	7.8±0.24 ^{ag}
3	8.5±0.41 ^{ad}	8.4±0.48 ^{ae^f}	8.5±0.05 ^e	8.2±0.24 ^{ae^f}	8.6±0.10 ^e	8.2±0.21 ^g
4	8.7±0.32 ^{af}	8.0±0.16 ^e	8.0±0.32 ^{ag}	8.0±0.21 ^{af}	8.2±0.17 ^{ae}	8.1±0.06 ^g
5	5.9±0.15 ^b	7.8±0.17 ^{ch}	7.1±0.10 ^c	8.1±0.10 ^{af}	7.4±0.35 ^b	6.6±0.29 ^d
6	7.6±0.16 ^c	7.7±0.26 ^{ce}	7.9±0.15 ^{af}	7.8±0.18 ^f	7.7±0.18 ^{bc}	7.8±0.24 ^{ag}
7	8.0±0.24 ^{acd}	7.7±0.22 ^{ce}	8.2±0.17 ^{ae}	7.7±0.22 ^{afh}	8.0±0.12 ^{cf}	8.0±0.10 ^g
8	9.0±0.09 ^{ag}	8.9±0.19 ^f	8.8±0.17 ^{de}	8.5±0.41 ^{ae}	8.2±0.06 ^{ae}	8.8±0.10 ^c
9	8.2±0.05 ^{ah}	8.2±0.21 ^{eg}	8.6±0.12 ^e	7.6±0.45 ^{fg}	7.8±0.19 ^{ab^{cg}}	8.5±0.05 ^{eg}
10	8.3±0.21 ^{ai}	9.0±0.06 ^{df}	8.1±0.13 ^{ae^f}	6.1±0.19 ^d	7.2±0.24 ^{bd}	7.2±0.17 ^f

注:同一栏中字母不同者表示有显著性差异(P<0.05),反之则无显著性差异。

2.4 感官评价

表3中显示的是不同样品感官评价的结果,可以看出感官评价与色差分析及质构测定的结果有细微的差别,但是整体趋势基本一致。从感官评价的结果来看,8号样品的色泽最好^[5],最易被消费者接受,3、4、8和9号样品色泽较好,而5号的色泽最差;样品的硬度并不是越大越容易被消费者接受,在肉糜的硬度为10000g左右感官评价最好,咀嚼性则是数值越大越耐嚼,越受欢迎,弹性的感官评价基本与质构测定结果一致;风味方面,盐类能够溶解小分子的风味物质,以增加肉糜的风味,更利于消费者接受。综上所述,8号样品的感官评价效果最好,9号次之。

3 结论

实验结果表明:猪肉糜中加入胖大海胶,能明显减小肉糜的蒸煮损失,这是因为胖大海胶为强吸水性物质,能够束缚住肉糜中的自由水,形成凝胶体系,避免汁液流失,锁住风味物质,提高肉糜的产率,但是同时也加深了肉糜的色泽,使得肉糜的亮度减小。在肉糜的质构特性及感官品质方面,胖大海胶能降低肉糜的硬度和粘性,但同时也降低了肉糜的咀嚼性和弹性。此外,还对胖大海胶的加入方式及其与氯化钠、TPP的复配进行研究,实验表明:其对肉糜的品质影响作用是有差别的,溶解后加入的胖大海胶效果好于

直接加入；复配后的肉糜品质好于单独使用胖大海胶的品质，0.2%溶解后的胖大海胶、1%氯化钠和0.5% TPP 复配效果最好。

参考文献

- [1] 祁讯.浅析胖大海[J].全国药材信息,2010,28:9-10
- [2] Yan Wu, Steve W Cui, Jian Tang, et al. Preparation, partial characterization and bioactivity of water-soluble polysaccharides from boat-fruited sterculia seeds [J]. Carbohydrate Polymers, 2007, (70): 437-443
- [3] 陈建民,李文魁,刘惠灵,等.胖大海化学成分的研究[J].中药材,1995,18(11):567-570
- [4] Lawless H T, Heymann H 著,王栋等译.食品感官评价原理与技术[M].北京:中国轻工业出版社,2001
- [5] 马永强,韩春然,刘静波.食品感官检验[M].北京:化学工业出版社,2005
- [6] 方红美,李楠.卡拉胶与黄原胶对牛肉品质的影响研究[J].农产品加工,2006,10:34-36
- [7] Somboonpanyakul P, Wang Q, Cui W, et al. Malva nut gum (Part I): Extraction and physicochemical characterization [J]. Carbohydrate Polymers, 2006, 64(2): 247-253
- [8] 黄莉,孔保华,江连洲,等.食用胶对重组牛肉加工特性的影响[J].食品科学,2009,11(23):114-118
- [9] Hong G P, Ko S H, Choi M J, et al. Effect of glucono- δ -lactone and κ -carrageenan combined with high pressure treatment on the physico-chemical properties of restructured pork [J]. Meat Science, 2008, 79(2):236-243
- [10] 李开雄,刘成江,贺家亮.食用胶及其在肉制品中的应用[J].肉类研究,2007,7(108):43-45
- [11] 陈海华,许时婴,王璋,等.亚麻籽胶与盐溶肉蛋白的作用机理的研究[J].食品科学,2007,28(4):95-98
- [12] Promluck Somboonpanyakula, Shai Barbut, Pantipa Jantawata, et al. Textural and sensory quality of poultry meat batter containing malva nut gum, salt and phosphate [J]. LWT Food Science and Technology, 2007, 40 (3):498-505
- [13] S Barbut, P Somboonpanyakul, M Quinton, et al. Effect of malva nut gum (purified and crude), sodium chloride and phosphate on cooking, texture, colour, rheology and microstructure of different chicken meat batters [J]. British Poultry Science, 2009, 50 (1):83-94
- [14] Gordona A, Barbut S. Effect of chloride salts on protein extraction and interfacial protein film formation in meat batters [J]. Journal of Science of Food and Agriculture, 1992, 58 (2): 227-238
- [15] S Barbut, P Somboonpanyakul. Effect of crude malva nut gum and phosphate on yield, texture, color and microstructure of emulsified chicken meat batter [J]. Poultry Science, 2007, 86 (7):1440-1444