

# 蟹味菇营养果冻配方筛选试验

郭 鹏<sup>1</sup>, 李 超<sup>2</sup>, 李同祥<sup>2</sup>, 张爱霞<sup>1</sup>, 唐伟杰<sup>1</sup>, 钱振波<sup>1</sup>

(1. 张掖市农畜产品检验检测中心, 甘肃 张掖 734000; 2. 徐州工程学院食品学院, 江苏 徐州 221018)

**摘要:** 将蟹味菇添加到果冻中, 通过单因素试验和正交试验筛选蟹味菇营养果冻的最佳配方, 结果表明, 产品的最佳配方为白砂糖添加量 10%、柠檬酸添加量 0.18%、蟹味菇添加量 0.6%, 在此参数下实际测得的感官得分为 93.4。该营养果冻口味独特、营养丰富、风味良好, 为适合儿童、青少年及老年人的理想的休闲食品。

**关键词:** 蟹味菇; 果冻; 配方

中图分类号: S646

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)04-0025-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.008

## Screening Test of Recipe for Nutritional Jelly Crab Mushroom

GUO Peng<sup>1</sup>, LI Chao<sup>2</sup>, LI Tongxiang<sup>2</sup>, ZHANG Aixia<sup>1</sup>, TANG Weijie<sup>1</sup>, QIAN Zhenbo<sup>1</sup>

(1. Zhangye Agricultural Products Inspection and Testing Center, Zhangye Gansu 734000, China; 2. College of Food (Biological) Engineering, Xuzhou Institute of Technology, Xuzhou Jiangsu 221018, China)

**Abstract:** By adding the crab mushrooms into the jelly, the best formula of crab mushroom jelly was studied through the single-factor and orthogonal experiment in the paper. The results show that the best formula was as follows: amount of sugar 10%, amount of citric acid 0.18% and amount of crab mushroom 0.6%. Under these parameters, the actual measured sensory score was 93.4. This crab mushroom jelly, which has unique taste, rich nutrition and good flavor, is the ideal leisure food for children, adolescents and elderly people.

**Key words:** Crab mushroom; Jelly; Recipe

蟹味菇, 中文正名“真姬菇”, 又名玉蕈、斑玉蕈、荷叶离褶伞, 因具有独特的蟹鲜味, 故也称为蟹味菇、海鲜菇。含有丰富的多糖、维生素和 17 种氨基酸、嘌呤和腺苷等, 其中赖氨酸、精氨酸质量分数高于一般菇类。其子实体中含有较高的  $\beta$ -1, 3-D 葡聚糖, 有助于青少年益智增高, 具有抗癌、降低胆固醇及提高免疫力等功效<sup>[1-6]</sup>。果冻是由食用明胶加水、糖、果汁制成, 因外观晶莹, 色泽鲜艳, 口感软滑, 清甜滋润而深受妇女儿童喜爱。果冻也是一种低热能的健康食品, 因使用的模具和原料不同、工艺不同<sup>[7-8]</sup>, 可生产出风味、形态各异的成品, 其品种也多种多样<sup>[9-12]</sup>。我们将蟹味菇添加到果冻中, 研制出了具有独特风味的果冻, 不仅具有一定的营养保健作用, 同时

也为蟹味菇资源的开发利用提供了有效途径。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 原料与试剂

蟹味菇为市售; 一水柠檬酸为湖北鸿运隆生物科技有限公司生产; 魔芋胶为河南万瑞达化工食品添加有限公司生产; 卡拉胶为石狮市协力海洋生化有限公司生产; 黄原胶为上海研域生物科技有限公司生产; 琼脂为青岛琼脂制造有限公司生产。

#### 1.2 仪器与设备

FA2104N 型电子分析天平, 风选中药粉碎机, HH-4 数显恒温水浴锅, THZ-82 恒温振荡器, pHHS-3C 型酸度计, TGL-16G 型台式离心机, GZX-DH-600-II 型电热恒温干燥箱。

收稿日期: 2018-03-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(31270577); 江苏省重点研发计划(BE2016648)。

作者简介: 郭 鹏 (1966—), 男, 甘肃张掖人, 农艺师, 主要从事农产品质量检验检疫工作。联系电话: (0936)6915065。

通信作者: 李同祥 (1966—), 男, 甘肃庆阳人, 教授, 主要从事食品安全与质量控制教学及研究工作。联系电话: (0516)83107286。

### 1.3 方法

1.3.1 工艺流程 蟹味菇→精选→清理→煮熟→沥干→干燥→粉碎→过筛→菇粉→备用；果冻粉、糖、一水柠檬酸→混合→热水溶解→备用；将上述两者混合均匀→热水溶解→过滤→注模→冷却成型。

1.3.2 操作要点 (1)干燥。在 60 ℃下干燥至水分质量分数低于 5%。(2)过筛。过 80 目筛。(3)果冻粉。配方为魔芋胶 0.4%、卡拉胶 0.4%、黄原胶 0.15%和琼脂 0.2%，百分比均相对于热水而言。(4)热水溶解。采用 65 ℃热水溶解。(5)过滤。采用棉布过滤。

1.3.3 工艺优化设计 根据单因素试验结果，选择白砂糖添加量、一水柠檬酸添加量和蟹味菇添加量对感官得分影响较大的因素，采用正交试验设计方案  $L_9(3^4)$  优化其工艺条件。正交试验因素水平见表 1。

表 1 正交试验因素水平

水平	A白砂糖 添加量 /%	B一水柠檬酸 添加量 /%	C蟹味菇 添加量 /%	D空列
1	8	0.15	0.4	1
2	10	0.18	0.6	2
3	12	0.21	0.8	3

1.3.4 感官评分标准 由 5 名有经验的评定者组成感官评定小组，根据果冻的色泽(25分)、组织状态(25分)、风味(25分)和滋味(25分)对其进行综合评分，评分标准见表 2。

1.3.5 理化性质测定 水分按照 GB/T 5009.3-2010 测定<sup>[13]</sup>；总糖按照 GB/T 10782-2006 测定<sup>[14]</sup>；细菌总数按照 GB/T 4789.2-2010 测定<sup>[15]</sup>；大肠杆菌数按照 GB/T 4789.3-2010 测定<sup>[16]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验

2.1.1 白砂糖添加量 由表 3 可知，白砂糖添加量对蟹味菇营养果冻品质有着重要的影响，白砂糖添加量过少影响果冻的甜度；白砂糖添加量过高则过于甜腻，且与酸味不够协调。白砂糖添加量为 10%时甜度适中，酸甜适度，故选择白砂糖添加量为 10%进行后续试验。

2.1.2 一水柠檬酸添加量 由表 4 可知，一水柠檬酸添加量过少时，果冻酸味偏淡，且成型不易；一水柠檬酸添加量过高则果冻酸味过重，且与甜味不够协调。一水柠檬酸添加量为 0.18%时酸味适中，酸甜适度，故选择一水柠檬酸添加量为 0.18%进行后续试验。

2.1.3 蟹味菇添加量 由表 5 可知，蟹味菇添加量对果冻品质有着密切的关系，蟹味菇添加量<

表 2 感官评分标准

色泽(25分)	组织状态(25分)	风味(25分)	滋味(25分)	感官评分
淡黄色，均匀一致	半透明，细腻，无气泡，具有蟹味菇特有风味富有弹性		酸甜适中，柔软适中，适口	17~25
接近淡黄色，基本一致	半透明，基本细腻，少气泡，弹性一般	风味偏淡	酸甜基本适中，偏软或偏硬	9~16
略有颜色，严重不均匀	不透明，有杂质，不细腻，无菇香味大量气泡，弹性差		酸甜严重偏离，严重偏软或严重偏硬	0~8

表 3 白砂糖添加量的影响

白砂糖添加量 /%	色泽 得分	组织状态 得分	风味 得分	滋味 得分	感官 得分
2	20.0	17.5	17.0	6.0	60.5
4	20.1	18.4	17.5	11.2	67.2
6	20.1	19.6	18.7	18.4	76.8
8	20.2	21.5	21.5	21.0	84.2
10	20.1	23.2	22.7	23.8	89.8
12	20.2	22.2	21.5	22.2	86.1
14	20.2	20.1	19.1	19.8	79.2
16	20.1	18.3	17.2	11.5	67.1

0.6%时菇味偏淡, 风味不足; 蟹味菇添加量>0.6% 蟹味菇添加量为 0.6%。

时果冻的色泽较深, 菇味过浓。蟹味菇添加量为 0.6%时, 果冻具有蟹味菇所特有的香味, 故选择

## 2.2 正交试验

由表 6 中极差值和表 7 中  $F$  值可知: 影响蟹

表 4 一水柠檬酸添加量的影响

柠檬酸添加量 /%	色泽 得分	组织状态 得分	风味 得分	滋味 得分	感官 得分
0.03	20.0	19.3	19.1	5.9	64.3
0.06	20.1	21.1	20.3	13.0	74.5
0.09	20.1	21.9	21.4	16.3	79.7
0.12	20.1	22.5	22.6	19.2	84.4
0.15	20.1	22.9	23.3	23.5	89.8
0.18	20.1	23.1	23.4	24.0	90.6
0.21	20.2	22.9	23.3	23.7	90.1
0.24	20.0	22.1	22.1	21.0	85.2

表 5 蟹味菇添加量的影响

蟹味菇添加量 /%	色泽 得分	组织状态 得分	风味 得分	滋味 得分	感官 得分
0	20.1	23.1	23.4	24.0	90.6
0.2	20.4	23.1	23.4	24.2	91.1
0.4	21.0	23.4	23.7	24.4	92.5
0.6	21.3	23.4	23.8	24.7	93.2
0.8	19.2	23.1	20.9	21.1	84.3
1.0	16.3	21.9	20.5	20.6	79.3
1.2	12.5	20.1	18.8	17.7	69.1

表 6 正交试验结果

编号	A	B	C	空列	色泽	组织状态	风味	滋味	感官得分
1	1	1	1	1	21.1	23.1	22.8	23.2	90.2
2	1	2	2	2	21.3	23.4	23.4	24.5	92.6
3	1	3	3	3	19.3	22.9	22.0	22.2	86.4
4	2	1	2	3	21.2	22.8	23.4	24.1	91.5
5	2	2	3	1	19.2	23.5	22.2	24.5	89.4
6	2	3	1	2	21.0	23.9	21.3	22.7	88.9
7	3	1	3	2	20.8	23.1	22.1	20.7	86.7
8	3	2	1	3	21.1	23.5	23.4	22.6	90.6
9	3	3	2	1	21.3	23.4	23.3	21.1	89.1
$k_1$	89.733	89.467	89.900	89.567					
$k_2$	89.933	90.867	91.067	89.400					
$k_3$	88.800	88.133	87.500	89.500					
$R$	1.133	2.734	3.567	0.167					

味菇营养果冻感官得分的因素主次顺序为 C>B>A, 并且 A 显著、B 和 C 均极显著。最优方案为 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>, 即白砂糖添加量 10%、柠檬酸添加量 0.18% 和蟹味菇添加量 0.6%。为检验正交试验设计所得结果的可靠性, 采用上述优化出的工艺参数进行 3 次验证实验, 实际测得的平均感官得分为 93.4, 高于正交试验设计中的所有感官得分值, 确定 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> 为优化方案。

表 7 方差分析

差异来源	SS	df	MS	F 值	显著性
A	2.196	2	1.098	52.286	*
B	11.209	2	5.6045	266.88	**
C	19.842	2	9.921	472.43	**
误差	0.042	2	0.021		
总和	33.289	8			

$$F_{0.05(2, 2)}=19.0, F_{0.01(2, 2)}=99.0$$

### 2.3 产品质量标准

(1) 感官指标。淡黄色, 均匀一致; 半透明, 细腻, 无气泡, 富有弹性; 具有蟹味菇特有风味; 酸甜适中, 柔软适中, 适口。(2) 理化指标。可溶性固形物>11.5%, 总酸(以柠檬酸计)<0.2%。(3) 微生物指标。细菌总数<100 cfu/g, 大肠菌群<30 MPN/100 g, 致病菌不得检出。

### 3 结论

经过实验与感官评定, 制作蟹味菇营养果冻最佳配方为白砂糖添加量 10%、柠檬酸添加量 0.18%、蟹味菇添加量 0.6%。用该配方制成的蟹味菇营养果冻口味独特、营养丰富、风味良好。

#### 参考文献:

- [1] YUICHIKAWA, HITOSHIITO, MAKOTOHISAMATSU, *et al.* Antitumor effects of (1→3)-β-D-glucan and (1→6)-β-D-glucan purified from newly cultivated mushroom, hatakeshimeji (*Lyophyllum decastes* Sing.) [J]. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 2000, 90(1): 98-104.
- [2] 孙培龙, 魏红福, 杨开, 等. 真姬菇研究进展[J]. *食品科技*, 2005, 30(9): 53-57.
- [3] 马晓华, 连宾. 几种常见食用菌清除羟自由基能力的研究[J]. *食品与发酵工业*, 2005, 31(10): 25-28.
- [4] LAM S K, NG T B, HYP SIN. A novel thermostable ribosome-inactivating protein with antifungal and antiproliferative activities from fruiting bodies of the edible mushroom *Hypsizigus marmoreus*[J]. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2001, 285: 1071-1075.
- [5] AKIHISA T, FRANZBLAU S G, TOKUDA H, *et al.* Antitubercular activity and inhibitory effect on Epstein-Barr virus activation of sterols and polyisoprenepolyols from an edible mushroom, *Hypsizigus marmoreus*[J]. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 2005, 28(6): 1117-1119.
- [6] YUTAKA SHOH, MAMOM ISEMURA, HARUHIKO MUTO, *et al.* Isolation of a 41 kDa protein with cell adhesion activity for animal cells from the mushroom *hypsizigus marmoreus* by affinity chromatography with type IV colla-mobilized[J]. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, 2000, 64(4): 775-780.
- [7] 梁永贤, 柴洁, 王铸年, 等. 平菇液体菌种培养条件的优化研究[J]. *甘肃农业科技*, 2016(6): 13-15.
- [8] 薛艳蓉, 梁茂文, 王呈, 等. 香菇的价值及系列食品的生产工艺[J]. *甘肃农业科技*, 2011(10): 44-47.
- [9] G ROYER, E MADIETA, R SYMONEAUX, *et al.* Preliminary study of the production of apple pomace and quince jelly[J]. *LWT-Food Science and Technology*, 2006, 39(9): 1022-1025.
- [10] KYUNGHWA NAM, DEOKYEONG CHOE, CHUL SOO SHIN. Antiobesity effect of a jelly food containing the L-tryptophan derivative of *Monascus pigment* in mice[J]. *Journal of Functional Foods*, 2014(9): 306-314.
- [11] 顾仁勇, 罗莉萍, 李杭. 葛粉保健果冻生产工艺研究[J]. *食品科学*, 2010, 31(18): 457-460.
- [12] 赵梅. 木瓜保健果冻的工艺研究[J]. *食品科技*, 2013, 38(2): 111-114.
- [13] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品中水分的测定: GB/T 5009.3-2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010: 1-6.
- [14] 国家标准化管理委员会, 国家质量监督检验检疫总局. 蜜饯通则: GB/T 10782-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 1-6.
- [15] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定: GB4789.2-2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 1-6.
- [16] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数: GB 4789.3-2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010: 1-6.

(本文责编: 杨杰)