

# 低糖胡萝卜苦瓜复合果酱的研制

付晓萍, 吴敏, 高斌, 胡清虎

(云南农业大学食品科技学院, 云南 昆明 650201)

**摘要:** 试验以胡萝卜、苦瓜为主要原料, 通过正交试验, 明确复合果酱的原料配比、糖酸比等参数, 确定生产低糖胡萝卜苦瓜复合果酱的基本工艺, 制成的胡萝卜苦瓜果酱可溶性固形物含量在 40% 左右, 在营养、色泽、风味、口感上均有很好的表现。

**关键词:** 低糖; 果酱; 胡萝卜; 苦瓜

中图分类号: TS255.43; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2008)02-0170-03

## Preparation of Low-sugar Compound Jam with Balsam Pear and Carrot

FU Xiao-ping, WU Ming, GAO Bin, HU Qing-hu

(College of Food Science and Technology, YunNan Agricultural University, Kunming 650201, China)

**Abstract:** A compound jam was produced using balsam Pear and carrot as the raw materials and the processing technologies were determined through orthogonal experiments. The product had nice flavor and color with rich nutrition and 40% of soluble solid.

**Key words:** low sugar; jam; balsam Pear; carrot

传统果酱存在耗糖多、热能值高、原料风味易被糖遮盖、不利人体健康等缺点, 而低糖果酱突出了原料风味和清爽的口感, 具有良好的市场潜力<sup>[1]</sup>。目前昆明的胡萝卜和苦瓜种植主要用于供应蔬菜类的消费需求, 种植面积虽大, 但种植胡萝卜和苦瓜经济收益不突出, 而且人们食用方法单一、加工粗放, 极易造成胡萝卜和苦瓜的营养流失。以胡萝卜和苦瓜为原料研制的复合低糖果酱在风味、色泽、营养需求、药用价值上可以满足现代食品向低糖、低热量、保健食品发展的趋势, 丰富了果酱品种<sup>[2,3]</sup>, 也改变了人们单一、简单的食用习惯, 同时能充分利用当地资源优势, 促进农产品的深加工, 有利于当地农民的增收。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 原料与辅料

苦瓜: 本地种植; 胡萝卜: 本地种植; 白砂糖、苹果酸等均为市售, 食用级。

#### 1.2 仪器设备

果实破碎机、打浆机、真空浓缩锅、手持糖量计。

#### 1.3 工艺流程及操作步骤

##### 1.3.1 工艺流程

胡萝卜 → 清洗去皮 → 破碎软化 → 打浆

↓

苦瓜 → 清洗去心 → 破碎软化 → 打浆 → 调配 → 真空浓缩 → 凝胶处理 → 装罐密封 → 杀菌 → 冷却 → 包装 → 成品

收稿日期: 2007-10-15

#### 1.3.2 操作要点

##### 1.3.2.1 原料处理

苦瓜经选料、清洗、去心等预处理后, 破碎成 1.5 cm×2 cm 左右大小的苦瓜丁置于锅中, 加入适量水, 加热至沸, 连同汁液加入打浆机中打浆得组织细腻的苦瓜浆。胡萝卜经选料、清洗等预处理后, 破碎成 1.5 cm×2 cm 大小的胡萝卜丁, 加入适量的水, 加热至沸, 加入打浆机中打浆 1~2 次, 得组织细腻胡萝卜浆。

##### 1.3.2.2 调配

将苦瓜浆、胡萝卜浆按表 1 配方混合均匀, 加入蔗糖(事先加热溶解充分), 调配混合均匀, 盛于准备好的容器中备用。

##### 1.3.2.3 浓缩

把调配均匀好的苦瓜浆、胡萝卜浆放入浓缩锅中开始加热浓缩, 温度一般 80~90 °C, 温度过高容易产生焦糊。同时浓缩过程中也要不断搅拌, 防止焦糊, 继续浓缩至可溶性固形物达 40 % 左右时, 迅速装瓶, 封盖。

##### 1.3.2.4 杀菌冷却

冷却封口后迅速放入杀菌锅在 100 °C 杀菌 20 min, 取出后, 用逐步降温法直到冷却至室温。

### 1.4 试验设计

#### 1.4.1 配方试验

采用  $L_9(3^3)$  正交实验设计, 以胡萝卜与苦瓜比例 (A)、加糖量 (B)、糖酸比 (C) 设计三因素三水平的正交试验, 如表 1。

表1 正交试验因素水平表

Table 1 The formula experiment of the compound jam

| 因素 | A 配料比                | B 加糖量/%             | C 糖酸比                 |
|----|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | A <sub>1</sub> (1:1) | B <sub>1</sub> (15) | C <sub>1</sub> (25:1) |
| 2  | A <sub>2</sub> (2:1) | B <sub>2</sub> (20) | C <sub>2</sub> (35:1) |
| 3  | A <sub>3</sub> (3:1) | B <sub>3</sub> (25) | C <sub>3</sub> (45:1) |

1.4.2 不同凝胶剂的选择

在低糖果酱的生产中, 伴随着含糖量的降低, 果酱凝胶的持水力下降, 酱体易析出水分, 严重影响商品外观, 解决问题的关键是选择合适的凝胶剂<sup>[4]</sup>。为了取得良好的凝胶形态、粘度和涂抹性, 对瓜尔豆胶、海藻酸钠、黄原胶等凝胶剂的效果进行比较。

1.4.3 感官指标评定方法

由8名专业人员组成小组, 根据色泽、气味、口味、质地及脱水状态等共同进行打分, 取其平均值, 满分为50分。从涂抹性和脱水状态为凝胶剂的凝胶效果打分, 满分20分。感官评分标准见表2、表3。

表2 感官评定标准表

Table 2 Standards of sensory evaluation

| 内容     | 分值(10分为满分) | 评分标准                            |
|--------|------------|---------------------------------|
| A 色泽   | 10         | 成品的颜色为胡萝卜的特有颜色, 颜色均匀, 色泽饱满。     |
| B 气味   | 10         | 成品的气味主要以胡萝卜的味道为主, 同时带有苦瓜特有的清香味。 |
| C 口味   | 10         | 成品的口味以胡萝卜味为主, 夹杂少些苦瓜特有的清苦味。     |
| D 质地   | 10         | 成品质地均匀, 无分层现象。具备果酱特有的酱体结构。      |
| E 脱水状态 | 10         | 成品整体无脱水现象。                      |

表3 增稠剂使用效果评定标准表

Table 3 Evaluation standards of thickener

| 内容   | 分值(满分10) | 评分标准                |
|------|----------|---------------------|
| 涂抹性  | 10       | 有良好的涂抹效果, 具有酱体的涂抹特性 |
| 脱水状态 | 10       | 无明显酱体渗水现象           |

2 结果与分析

2.1 配方正交试验结果与分析

影响复合果酱质量的影响因素主要有复合配料比、糖含量、糖酸比, 如表4。从极差可以看出: 影响因素的大小是 B>C>A; 考虑到色泽遮盖等因素, 经综合试验得出最佳配比为 A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>, 即配料比为 3:1, 糖酸比为 45:1, 加糖量为 15%。该组合可使果酱产品

的可溶性固形物控制在 40%, 果酱色泽自然, 具有胡萝卜的金黄色泽, 胡萝卜风味中带有苦瓜的清苦味, 具有极佳的清爽口感。同时酱体无脱水现象, 均匀无分层, 是试验的最佳产品。

表4 正交试验结果表

Table 4 Results of the formula experiment

| 因素 | A      | B     | C       | 评分满分(50) |
|----|--------|-------|---------|----------|
| 1  | 1(1:1) | 1(15) | 1(25:1) | 37.1     |
| 2  | 1(1:1) | 2(20) | 2(35:1) | 36.1     |
| 3  | 1(1:1) | 3(25) | 3(45:1) | 40.0     |
| 4  | 2(2:1) | 1(15) | 2(35:1) | 39.1     |
| 5  | 2(2:1) | 2(20) | 3(45:1) | 37.4     |
| 6  | 2(2:1) | 3(25) | 1(25:1) | 37.8     |
| 7  | 3(3:1) | 1(15) | 3(45:1) | 40.8     |
| 8  | 3(3:1) | 2(20) | 1(25:1) | 36.3     |
| 9  | 3(3:1) | 3(25) | 2(35:1) | 39.2     |
| K1 | 113.2  | 117.0 | 111.2   |          |
| K2 | 114.3  | 109.8 | 114.4   |          |
| K3 | 116.3  | 117.0 | 118.2   |          |
| k1 | 37.7   | 39.0  | 37.1    |          |
| k2 | 38.1   | 36.3  | 38.1    |          |
| k3 | 38.8   | 39.0  | 39.4    |          |
| R  | 1.1    | 2.7   | 2.3     |          |

2.2 不同凝胶剂对果酱凝胶效果的影响

本次试验结果发现单独使用瓜尔豆胶、海藻酸钠、黄原胶差异性不是很明显, A、B、C 相互组合使用差异也不是很明显, 见表5。A+B、A+C 组合略好于 B+C, 但强于 A、B、C。说明复合使用效果好于单独使用效果。从试验结果可以得出, 凝胶剂单独使用对于胡萝卜苦瓜复合果酱具有一定的凝胶效果, 但不同凝胶剂的复合使用对复合果酱可以起到更好的凝胶效果。

表5 不同凝胶剂的使用结果

Table 5 Results of jam with different gelatinizing agent

| 因素 | A瓜尔豆胶<br>0.4% | B海藻酸钠<br>0.3% | C黄原胶<br>0.3% | 评分满分<br>(20) |
|----|---------------|---------------|--------------|--------------|
| 1  | A             | -             | -            | 17.8         |
| 2  | -             | B             | -            | 17.8         |
| 3  | -             | -             | C            | 17.6         |
| 4  | A             | B             | -            | 18.8         |
| 5  | A             | -             | C            | 18.8         |
| 6  | -             | B             | C            | 18.4         |

3 讨论

3.1 糖酸比对风味的影响

低糖果酱的含糖量在口感上仍较甜腻,由于原料本身的酸含量不足,试验中需加入一定量的酸味剂补充。本试验苹果酸的加入可有效改善果酱口感较甜腻的问题,25:1的糖酸比是最佳糖酸比,可以明显改善果酱的风味,使复合果酱具有良好的酸甜口感。

### 3.2 原料配比对果酱风味的影响。

配方正交试验结果可以看出,复合配料比对成品影响不大。试验中发现胡萝卜的颜色对苦瓜具有绝对的覆盖作用,不同配料比差别反应在胡萝卜颜色的深浅。胡萝卜的比例越高,胡萝卜的颜色表现就越深,苦瓜的加入只是改善果酱的营养搭配,同时增添苦瓜的清苦味,所以在本试验中,配料是对成品影响最小的因素。经综合试验得出最佳配比为 A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>,即配料比为 3:1。

### 3.3 凝胶剂对果酱的影响

低糖果酱形成凝胶的机制与高糖果酱是不同的<sup>[5]</sup>。高糖果酱只要含糖量高(60%~65%)、高酸(pH2~3)就可以形成良好的凝胶效果<sup>[6]</sup>。低糖果酱加糖的主要目的是调节产品的味感,增加风味,对凝胶起辅助作用,因此需添加一定量的凝胶剂来达到较好的胶凝作用。本试验结果发现凝胶剂单独使用对于复合果酱有一定的凝胶效果,但复合使用凝胶剂可起到更好的凝

胶效果。

## 4 结论

低糖胡萝卜苦瓜复合果酱最佳配方为:配料比 3:1、蔗糖 15%、糖酸比 45:1;利用复合凝胶剂的协同作用是可以解决低糖果酱脱水的有效方法,制成的胡萝卜苦瓜果酱风味宜人、色泽自然、果酱凝胶稳定、涂抹性良好。

## 参考文献

- [1] 崔志强.低糖果酱开发现状与工艺要点研究[J].食品研究与开发,2005,26(4):38-41
- [2] 何志刚.林晓姿.李维新.枇杷的营养保健与川贝枇杷低糖果酱的研制[J].食品科学,2005,26(9):258-260
- [3] 张岩.张友胜.一种低糖复合李酱的研制[J].食品科技,2007,2(5):168-170
- [4] 牟增荣.增稠剂提高低糖番茄果酱凝胶效果的研究[J].食品工业科技,1997,(2):39-41
- [5] 叶兴乾.果品蔬菜加工工艺学[M].北京:中国农业出版社,2002.8
- [6] 阙建全.食品化学[M].北京:中国农业大学出版社,2002

(上接第 163 页)

## 3 结论

实验采用水煮乙醇沉淀法粗提杨桃多糖,用复合酶法去蛋白,凝胶过滤柱进行层析纯化。应用紫外光谱仪、红外扫描光谱仪对纯化后的多糖进行纯度和结构初步鉴定及分子量测定。初步鉴定和分析的结果表明,杨桃多糖的平均分子量为  $4.373 \times 10^4$ ,含有  $\beta$ -D-甘露吡喃糖、 $\alpha$ -D-半乳吡喃糖、 $\alpha$ -D-甘露吡喃糖 3 种成分。

## 参考文献

- [1] 华敏,苗平生.杨桃优质高产栽培技术[M].海口:海南出版社,2003
- [2] 黄芳,蒙义文.活性多糖的研究进展[J].天然产物研究与开发,1999,11(5):90-98
- [3] 王健,龚兴过.多糖的抗肿瘤及免疫调节作用研究进展[J].中国生化药物杂志,2001,22(1):52-54
- [4] 周浓.荔枝粗多糖提取工艺的研究[J].现代食品科技,2006,22(3):121-123

- [5] 杨云,谢新年.孟江,等.酶法提取大枣多糖的研究[J].食品科学,2003,24(10):93-94
- [6] 张立娟,于国萍.黑木耳多糖酶法提取条件的优化及脱蛋白工艺的研究[J].工艺技术,2005,26(5):109-111
- [7] 孔庆胜,蒋滢.南瓜多糖的组成及摩尔比测定[J].中国现代应用药学杂志,2000,17(2):138-140
- [8] D.E.S. Stewart-Tull, Carol R. Bleakley, Tamara S. Galloway.Characteristics of Vibrio cholerae proteinases: potential, candidate vaccine antigens[J]. Vaccine,2004, 22: 3026-3034
- [9] Liu C, Lin Q, Gao Y, et al. Characterization and antitumor activity of a polysaccharide from Strongylocentrotus nudus eggs[J]. Carbohydrate Polymers,2007,67:313-318
- [10] 陈群,杨桂文,安利国.银杏白果多糖的提取、纯化和分析[J].中药及天然药物,2002,37(5):331-333
- [11] 刘青梅,杨性民,邓红霞,等.紫菜多糖提取分离及纯化技术研究[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2005,31(3): 293-297
- [12] 张惟杰.复合多糖生化研究技术[M].上海:上海科学技术出版社,1987:1-7,73,108-111,121,77-104