

三七叶保健软糖的研制

曹洁, 刘俊 (文山学院, 云南文山 663099)

摘要 [目的]优化三七叶软糖的制作工艺。[方法]研究糖配比、三七叶粉用量、柠檬酸用量、明胶与水的质量比对三七叶软糖品质的影响。在此基础上,采用正交试验对软糖的制作工艺进行优化。[结果]三七叶保健软糖的最佳配方为:糖配比为1:1,三七叶粉用量为0.7%,柠檬酸用量为0.8%,明胶与水的质量比为1:5。[结论]该研究结果可为三七的进一步开发利用提供理论指导。

关键词 三七叶;软糖;工艺优化

中图分类号 TS218⁺.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)36-0148-03

Development of *Panax notoginseng* Leaves Health Soft Candy

CAO Jie, LIU Jun (Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663099)

Abstract [Objective] The aim was to optimize the production process of *Panax notoginseng* leaves soft candy. [Method] The optimum craft of soft candy was obtained with the orthogonal design $L_9(3^4)$ based on the single-factor experiment for the ratio of sugar, *Panax notoginseng* leaves addition, citric acid addition and the quality ratio of gelatin to water. [Result] The optimum formula of *Panax notoginseng* leaves health soft candy was as following: the ratio of sugar 1:1, *Panax notoginseng* leaves 0.7%, citric acid 0.8% and the ratio of gelatin to water 1:5. [Conclusion] The research can provide theoretical guidance for the further development and utilization of *Panax notoginseng*.

Key words *Panax notoginseng* leaves; Soft candy; Technology optimization

三七叶,味辛性温,主要分布于我国西南至东南部,是云南省文山州特色药材三七的叶。三七是我国最早的药食同源植物之一,它全身是宝,除三七根外,三七叶、花也有较好的利用价值^[1-2]。在文山民间,三七叶常用作茶饮,也可药用,具有止血、消肿、止痛之功效^[3]。部分研究表明,三七叶与三七根对心脑血管系统的作用相似,对心律失常、心绞痛、脑缺血等有一定疗效,还可降低血脂血压、抗炎、镇静、镇痛等^[4]。然而,对于三七叶的开发利用鲜见报道。经多年努力,文山三七花、茎叶终于获得云南省卫计委批准,可按照普通地方特色食品原料进行管理,使三七进入食品行业实现零的突破。糖果主要分硬糖和软糖两大类,配方中可加入各种食物或药物原料。凝胶软糖是以白砂糖配合1种或多种胶凝剂为主体,经过熬制、冷却、成型得到的一种水分含量高、微弹、柔软、耐咀嚼的糖果,近年来在国内发展很快,颇得消费者青睐^[5-8]。笔者通过科学方法,以三七叶为原料研制凝胶软糖,既可赋予软糖一定的保健功效,又可利用软糖香甜软弹的特点弥补三七叶在口感上的不足,对拓展三七食品市场、促进三七产业发展具有重要意义。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 主要原料。三七叶,采摘于文山州砚山县三七种植地。

1.1.2 主要试剂。白砂糖、葡萄糖、柠檬酸、明胶,均为食品级,市售。

1.1.3 主要仪器。ISO9001 电子天平,由 precisa 仪器有限公司生产;FW135 型高速万能粉碎机,由北京市永明医疗仪器厂生产;ICE3500 型原子吸收光谱仪,由北京金索坤技术开发有限公司生产;SK-2003AZ 型原子荧光光度计,由北京金索坤技术开发有限公司生产。

作者简介 曹洁(1984—),女,云南广南人,助教,硕士,从事地方特色食品开发及分析测试研究。

收稿日期 2018-08-06

1.2 方 法

1.2.1 工 艺 流 程。

葡萄糖、白砂糖、柠檬酸、三七叶粉

↓

明胶溶解→搅拌静置→水浴加热→调和→浇注成型→包装→成品

1.2.2 操 作 要 点。

1.2.2.1 三七叶粉制备。挑选形态完整的新鲜三七叶,用0.5%小苏打浸泡30 min,洗净、晾干、打粉,过200目筛。

1.2.2.2 明胶溶液的熬制。将称好的明胶与蒸馏水按一定比例于烧杯中混匀,水浴加热并不断搅拌,直至明胶完全溶解,溶液均匀。

1.2.2.3 调和与浇注。将一定量葡萄糖、白砂糖、柠檬酸、三七叶粉依次加入到熬好的明胶溶液中充分搅拌均匀,并转移到模具中。

1.2.2.4 出模和包装。待糖块完全凝固后出模,去除不规则糖块后包装成成品。

1.2.3 单因素试验。保持其他工艺条件不变,分别考察糖配比(白砂糖与葡萄糖的质量比)、柠檬酸用量、三七叶粉用量、明胶与水的质量比等因素对三七叶保健软糖品质的影响。

1.2.4 正交试验。在单因素试验基础上,按照正交表 $L_9(3^4)$ 进行正交试验,考察三七叶粉用量、柠檬酸用量、明胶与水的质量比、糖对比对三七叶软糖品质的影响,其相关因素及水平见表1。

表1 正交试验因素与水平

Table 1 Factors and levels of orthogonal design

水平 Level	因素 Factor			
	三七叶粉(A) <i>Panax notoginseng</i> leaves/%	柠檬酸(B) Citric acid %	明胶与水质量比(C) The ratio of gelatin to water	糖配比(D) The ratio of sugar
1	0.5	0.7	6:40	5:3
2	0.7	0.8	8:40	1:1
3	0.9	0.9	10:40	3:5

1.3 产品质量指标

1.3.1 感官指标。固定选取 20 个不同年龄层次的人(未参与该试验)组成评定团队,根据表 2 的标准对糖的形态、色泽、风味等方面,以 100 分为满分进行评分,然后计算其平均值。

表 2 三七叶软糖感官评价标准^[5,9-12]

Table 2 Sensory evaluation criteria of *Panax notoginseng* leaves soft candy

指标 Index	评分标准 Evaluation criteria	得分 Score//分
色泽 Color (20 分)	表面光泽度好,浅黄绿色,晶莹透亮	16~20
	表面略粗糙,黄绿色,透明度较好	11~15
	表面粗糙,深黄绿色,有杂质,不透明	0~10
组织形态 Organizational form(30 分)	成型性好,无结晶返砂,吸湿性弱	26~30
	成型性一般,略有结晶返砂,吸湿性一般	21~25
口感 Taste (30 分)	成型较难,结晶返砂现象较明显,吸湿性强	0~20
	口感细腻,柔韧性好,耐咀嚼,甜度适中,不粘牙	26~30
	有一定爽滑感,偏软或偏硬,稍甜或稍苦,微粘牙	21~25
风味 Flavour (20 分)	口感粗糙干涩,很软或很硬,太甜或太苦,粘牙	0~20
	具有糖果和三七原有的香气,无异味	16~20
	具有糖果的香气,三七的风味或淡、或浓	11~15
	不具有糖果和三七的风味	0~10

1.3.2 污染物指标。分别按 GB 5009.12—2017 和 GB 5009.11—2014 的方法对三七叶软糖中铅和总砷的含量进行测定。

1.3.3 微生物指标。分别按 GB 4789.2—2016 和 GB 4789.3—2016 的方法对三七叶软糖中的菌落总数和大肠菌群进行测定。

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 糖配比的确定。白砂糖和葡萄糖的配合使用,既能增加糖果甜味,改善糖果质地,又可防止糖果结晶返砂^[13]。由表 3 可知,当白砂糖质量为 20 g,葡萄糖质量为 20 g(即糖配比为 1:1)时,软糖感官评分最高,甜度适中,均匀透亮,无结晶返砂现象。

表 3 糖对比对三七叶软糖品质的影响

Table 3 The impact of the ratio of sugar on quality of *Panax notoginseng* leaves soft candy

处理 Treatment	白砂糖 Custer sugar//g	葡萄糖 Glucose//g	感官评分 Sense score
1	30	10	69
2	25	15	70
3	20	20	80
4	15	25	76
5	10	30	70
6	5	35	68

2.1.2 柠檬酸用量的确定。柠檬酸可增大糖液渗透压,调节蔗糖在糖液中的黏度与饱和度,从而有效预防糖果的结晶返砂,明显延长保存期限^[14-15]。由表 4 可知,当糖配比为 1:1 时,适当增加柠檬酸用量,可使三七叶软糖酸甜适口,但用量太多,软糖开始粘牙。当柠檬酸用量为 0.8% 时,三七叶软糖感官品质最佳,酸甜适宜,不粘牙。

表 4 柠檬酸用量对三七叶软糖品质的影响

Table 4 The impact of citric acid addition on quality of *Panax notoginseng* leaves soft candy

处理 Treatment	柠檬酸 Citric acid//%	感官评分 Sense score
1	0.5	72
2	0.6	74
3	0.7	72
4	0.8	81
5	0.9	78
6	1.0	71

2.1.3 三七叶粉用量的确定。随着三七叶粉含量的增加,三七叶软糖的口感、风味从一般软糖的纯香甜慢慢变得具有三七叶苦涩的味道,三七的特殊风味逐步增强,三七叶软糖的颜色逐渐加深,透明度变小。从表 5 可以看出,三七叶粉用量为 0.7% 时感官评分最高,三七叶软糖既具有一般软糖所具有的香甜,又具有浓郁的三七风味,外观质量也较好。

表 5 三七叶粉用量对三七叶软糖品质的影响

Table 5 The impact of *Panax notoginseng* leaves addition on quality of *Panax notoginseng* leaves soft candy

处理 Treatment	三七叶粉 <i>Panax notoginseng</i> leaves //%	感官评分 Sense score
1	0.3	73
2	0.5	76
3	0.7	84
4	0.9	82
5	1.1	74
6	1.3	71

2.1.4 明胶与水质量比的确定。保持水量为 40 mL,逐步减少明胶用量,软糖从口感很硬、颜色较深逐渐变得软硬适中、晶莹透亮,最后无法凝固成型。从表 6 可知,当明胶与水的质量比为 8:40 时,软糖柔韧性好、光泽亮丽,感官质量最佳。

表 6 明胶与水的质量比对三七叶软糖品质的影响

Table 6 The impact of the quality ratio of gelatin to water on quality of *Panax notoginseng* leaves soft candy

处理 Treatment	明胶与水质量比 Quality ratio of gelatin to water	感官评分 Sense score
1	4:40	73
2	6:40	80
3	8:40	85
4	10:40	78
5	12:40	70
6	14:40	67

2.2 正交试验 从表 7 可以看出,对三七叶软糖品质影响最显著的是三七叶粉,其次是糖配比,再次是明胶与水质量比,影响最小的是柠檬酸,最优配方组合为 A₂B₂C₂D₂,但该组合并未在正交试验中出现,因此,进一步做验证性试验,即按 A₂B₂C₂D₂ 配方组合制作三七叶软糖,感官评分为 90.5 分,高于正交试验中任何一组试验结果,从而确定三七叶软糖的最佳配方为三七叶粉用量为 0.7%,柠檬酸用量为 0.8%,明胶与水的质量比为 8:40,糖配比为 1:1。

表7 正交试验结果

Table 7 The results of orthogonal design

试验号 Test No.	三七叶粉(A) <i>Panax notoginseng</i> leaves //%	柠檬酸(B) Citric acid //%	明胶与水质量比(C) Quality ratio of gelatin to water	糖配比(D) Ratio of sugar	感官评分 Sense score
1	1	1	1	1	82.7
2	1	2	2	2	86
3	1	3	3	3	81.7
4	2	1	2	3	85.3
5	2	2	3	1	86
6	2	3	1	2	87
7	3	1	3	2	84.7
8	3	2	1	3	85.3
9	3	3	2	1	86.3
K ₁	250.4	252.7	255.0	255.0	
K ₂	258.3	257.3	257.6	257.7	
K ₃	256.3	255.0	252.4	252.3	
R	7.9	4.6	5.2	5.4	

2.3 产品质量检测结果

2.3.1 感官指标评价结果。对在以上最优工艺下制作的三七叶软糖进行感官评价,结果如表8所示。

表8 三七叶软糖感官指标评价结果

Table 8 The results of sensory evaluation of product

序号 No.	项目 Item	成品 Finished product
1	色泽	表面光泽度好,浅黄绿色,晶莹透亮
2	组织形态	成型性好,无结晶返砂现象,质地均匀,无肉眼可见杂质,吸湿性弱
3	口感	口感细腻,软硬适中,耐咀嚼,酸甜适口,不粘牙
4	风味	具有糖果的香气和特殊的三七风味,无异味

2.3.2 污染物检测结果。由表9可知,三七叶保健软糖中污染物铅和总砷的含量均未超过国家相关标准,质量合格。

表9 污染物检测结果

Table 9 The results of pollutant detection mg/kg

检测项目 Detection item	铅 Lead	总砷 Total arsenic
成品 Finished product	0.16	0.074
国家标准限量 National standard limit	≤0.5	≤0.5

2.3.3 微生物检测结果。由表10可知,三七叶保健软糖中微生物含量均未超过国家相关标准,质量合格。

表10 微生物检测结果

Table 10 The results of microorganism detection CFU/g

检测项目 Detection item	菌落总数 Aerobic bacterial count	大肠菌群 Coliform bacteria
成品 Finished product	30	2
国家标准限量 National standard limit	≤100	≤10

3 结论

采用三七叶为原料制作三七叶保健软糖。研究糖配比、三七叶粉添加量、柠檬酸添加量、明胶与水的质量比对该三七叶软糖品质的影响。结果表明:当糖配比为1:1,三七叶粉用量为0.7%,柠檬酸用量为0.8%,明胶与水的质量比为8:40时,制作的糖果品质最佳。在此工艺条件下制作的三七叶保健软糖为黄绿色,口感顺滑,软硬适中,耐咀嚼,有独特的三七风味。污染物检测和微生物检测结果均符合国家相关标准。

参考文献

- [1] 解成骏,刘俊,黄保贵,等.三七保健饮料的研制[J].安徽农业科学,2010,38(7):3714-3717.
- [2] 蔡俊,张振兴.三七保健饮料的研制[J].饮料工业,1999,2(6):26-28.
- [3] 中国科学院植物研究所.中国高等植物图鉴[M].北京:科学出版社,1983:47.
- [4] 叶丹丹.三七叶的临床应用[J].长春中医药大学学报,2007,23(4):104-105.
- [5] 杜小燕,吴晖,赖富饶.变性淀粉-明胶复合软糖的生产工艺研究[J].食品科技,2013,38(12):117-121.
- [6] 魏晓峰,刘敏.丁香花凝胶暖胃保健软糖配方的研究与工艺优化[J].保鲜与加工,2016,16(1):63-68.
- [7] 王蕾,赵志峰.黑木耳明胶软糖的研制[J].食品与发酵科技,2010,46(4):88-91.
- [8] 李玮,王秋成,高鸿,等.红薯杂粮软糖的研制[J].食品工业,2014,35(12):8-12.
- [9] 吕淑一,钟芳,李玥,等.凝胶软糖配方的优化研究[J].食品工业科技,2013,34(9):193-197.
- [10] 陈吉江,王立艳,丁庆波,等.功能性无糖凝胶软糖的研制[J].食品研究与开发,2016,37(1):68-71.
- [11] 赵梅,张晶,甄天元.橙皮保健软糖的研制[J].食品研究与开发,2012,33(11):137-140.
- [12] 冯媛媛,熊融,周家华,等.板栗软糖加工工艺[J].食品工业科技,2014,35(5):216-220.
- [13] 周国海,姚茂君.新型杜仲硬糖的研制[J].四川食品与发酵,2008,44(3):64-67.
- [14] 陈效兰,雷钢铁.柠檬酸在食品工业中的应用[J].食品研究与开发,2000,21(3):6-7.
- [15] 林旻.柠檬酸与食品工业[J].化工之友,1999(4):16.

科技论文写作规范——工作单位

在圆括号内书写作者的工作单位(用全称)、城市名及邮政编码。若为外国的工作单位,则加国名。多个作者不同工作单位时,在名字的右上角分别加注“1”“2”,和地址前注“1.”“2.”。