

· 食品保鲜与加工 ·

三七茎叶压片糖果的研制

王恒禹^{1,2,3}, 郭冬梅^{1,2,3}, 余汪平^{1,2,3}, 朱卓^{1,2,3}, 孔庆龙^{1,2,3}, 游燕^{1,2,3*}

(1. 云南省药物研究所, 云南 昆明 650111; 2. 云南白药集团创新研发中心, 云南 昆明 650111;
3. 云南省中药和民族药新药创制企业重点实验室, 云南 昆明 650111)

摘要:以三七茎叶提取物、 γ -氨基丁酸为主要功效成分,以三氯蔗糖、甘露糖醇、异麦芽糖醇、微晶纤维素、酒石酸等为辅料,采用湿法压片工艺开发一款具有助眠功效的压片糖果。通过单因素和正交试验获得最佳配比为:每1 000片压片糖果(600 g)含三七茎叶提取物15 g、 γ -氨基丁酸12 g、三氯蔗糖3 g、酒石酸30 g、异麦芽糖醇240 g、微晶纤维素78 g、甘露糖醇216 g、硬脂酸镁6 g。该压片糖果具有良好的口感风味,同时富含具有改善睡眠功能的活性成分,适用于希望提高生活质量、提高睡眠品质的各类人群,是一款顺应大健康时代潮流的健康产品。

关键词:三七茎叶提取物; γ -氨基丁酸; 压片糖果; 湿法压片; 正交试验

中图分类号: TS205 文献标志码: A 文章编号: 1673-159X(2019)05-0069-04

doi:10.3969/j.issn.1673-159X.2019.05.011

Development of Pressed Candy by Stems and Leaves of Panax Notoginseng

WANG Hengyu^{1,2,3}, GUO Dongmei^{1,2,3}, YU Wangping^{1,2,3}, ZHU Zhuo^{1,2,3},
KONG Qinglong^{1,2,3}, YOU Yan^{1,2,3*}

(1. Yunnan Institute of Materia Medica, Kunming 650111 China;

2. Yunnan Baiyao Group Innovation and R&D Center, Kunming 650111 China;

3. Yunnan Province Company Key Laboratory for TCM and Ethnic Drug of New Drug Creation, Kunming 650111 China)

Abstract: To prepare one kind of pressed candy with sleep AIDS, the extracts of Panax notoginseng stems and leaves and gamma-aminobutyric acid(GABA) were chosen as the main efficacy components, which is mixed with other supplementaries of sucralose, mannitol, isomalt, microcrystalline cellulose and tartaric acid. The candy was pressed by wet granulation. The optimum proportion of this pressed candy was determined by single factor and orthogonal tests. The optimum formula is that every 1 000 tabulating candy contains 15 g notoginseng leaf extracts, 12 g GABA, 3 g sucralose, 30 g tartaric acid, 240 g isomalt, 78 g microcrystalline cellulose, 216 g mannitol and 6 g magnesium stearate. The developed pressed candy has good taste and flavor. At the same time, it contains much active ingredients with sleep AIDS. The product is suitable for all kinds of people hoping to improve the quality of life and sleep. It is one kind of healthy food which can conform to the trend of the times of Big Health.

Keywords: extracts of panax notoginseng stems and leaves; Gamma-aminobutyric acid(GABA); pressed candy; wet tablet; orthogonal tests

收稿日期: 2018-12-13

基金项目: 云南省重大科技专项计划(2018ZF013)。

第一作者: 王恒禹(1986—), 男, 工程师, 硕士研究生, 主要研究方向为天然产物及功能食品开发。

ORCID: 0000-0003-1302-4928 E-mail: heroismboy@163.com

* 通信作者: 游燕(1975—), 女, 正高级工程师, 硕士, 主要研究方向为健康产品研发及药品质量标准研究。

ORCID: 0000-0002-5607-2252 E-mail: youwanyan@sohu.com

引用格式: 王恒禹, 郭冬梅, 余汪平, 等. 三七茎叶压片糖果的研制[J]. 西华大学学报(自然科学版), 2019, 38(5): 69-72.

WANG Hengyu, GUO Dongmei, YU Wangping, et al. Development of pressed candy by stems and leaves of panax notoginseng[J]. Journal of Xihua University (Natural Science Edition), 2019, 38(5): 69-72.

世界卫生组织宣称：“21世纪人类最大的疾病是生活方式的疾病”。时代的节奏越来越快，社会压力越来越大，迷走在绚丽的城市高楼之间的人们越来越感到疲惫，失眠人数呈几何级数迅速往上升，于是催生出一个潜力巨大的睡眠市场。2001年，国际精神卫生和神经科学基金会发起了一项全球睡眠和健康计划，将每年的3月21日定为“世界睡眠日”^[1]。据世界卫生组织调查资料显示，全球至少有27%以上的人有睡眠问题，1/3以上有不同程度的失眠症状，其中美国失眠发生率为33%^[2]，英国为10%~14%，日本为20%^[3]。在我国，成年人失眠发生率为38.2%，高于发达国家^[4]。

一项针对青少年睡眠质量的调查论文显示，3000多例样本中，失眠人数占29.83%，日间嗜睡人数占17.00%，且失眠人群中年轻女性居多，且多存在身体健康状况较差、学习压力大以及有不良生活习惯等情况，精神方面多表现为焦虑和忧郁等^[5]。另据一项针对乌鲁木齐市某体检中心前来体检的50岁以上中老年人的问卷调查结果显示，睡眠质量较差人群达31.8%，45.6%的人存在入睡时间过长的时间。睡眠障碍表现最突出的为夜间去厕所，其次则为夜间易醒或早醒、难以入睡等^[6]。

由于睡眠质量问题在人们日常生活中普遍存在，而且一般人都认为这不是什么大毛病；因此，都不会直接到医院去就诊，而是到药店或超市购买一些保健品类的产品进行自我调节。因此促进睡眠类的保健品在这个市场上占据了七成多的市场份额。

γ -氨基丁酸属强神经抑制性氨基酸，具有镇静、催眠、抗惊厥、降血压的生理作用，已于2009年被中华人民共和国卫生部批准为新资源食品^[7]。

三七为五加科植物三七的干燥根和根茎。研究表明，三七中的皂苷、多糖及氨基酸成分具有抗衰老、抗疲劳、增强免疫力功能。文山三七研究院研究了三七茎叶皂苷软胶囊的改善睡眠作用，结果证明，三七叶皂苷软胶囊能延长戊巴比妥钠睡眠时间、加强戊巴比妥钠阈下剂量催眠作用、缩短巴比妥钠睡眠潜伏期，具有改善睡眠功能的作用^[8]。2016年5月13日，云南省卫生计生委正式批复同意将三七花、茎叶作为普通地方特色食品原料进行管理，同时已启动三七花、茎叶食品安全地方标准立项，将改变其长期以来不能将三七花、茎叶作为普通食品原料开发利用的现状^[9]。

我公司以三七茎叶提取物、 γ -氨基丁酸为主要原料，辅以其他辅料，研发一种具有云南特色、携带

方便、广泛适用的改善睡眠功能的压片糖果，具有广阔的市场前景。

1 材料与方 法

1.1 材 料

原辅料：三七茎叶提取物（总皂苷含量为80%），南京泽朗生物科技有限公司； γ -氨基丁酸（>99%），浙江益万生物技术有限公司；三氯蔗糖，盐城捷康三氯蔗糖制造有限公司；微晶纤维素，山东汇益生物技术有限公司；异麦芽糖醇，上海甘源实业有限公司；甘露糖醇，山东天力生物技术有限公司；酒石酸，河北百味生物科技有限公司；硬脂酸镁，上海德津实业有限公司。

主要仪器设备：不锈钢药典筛、恒温鼓风干燥箱、万能粉碎机、摇摆制粒机、旋转式压片机等。

1.2 方 法

1.2.1 工 艺 流 程

三七茎叶助眠压片糖果的制作工艺如下：

三七茎叶提取物、 γ -氨基丁酸、异麦芽糖醇、辅料 $\xrightarrow{+ \text{润湿剂}}$ 混合 \longrightarrow 制粒 \longrightarrow 干燥 \longrightarrow 整粒 $\xrightarrow{+ \text{硬脂酸镁}}$ 混合 \longrightarrow 压片。

1) 将三七茎叶提取物、 γ -氨基丁酸、三氯蔗糖、甘露糖醇、异麦芽糖醇、微晶纤维素、酒石酸等原辅料分别过6号药典筛；

2) 分别称量后混合均匀；

3) 边搅拌边喷洒80%的乙醇至混合物料能手握成团、轻压即散的潮湿程度；

4) 将上述软材经摇摆式制粒机制粒，潮湿颗粒置60℃烘箱中干燥20~30min；

5) 将干燥后的颗粒经2号药典筛除去大颗粒，并加入1%硬脂酸镁粉末混合均匀；

6) 调节压片机填充量至片重0.6g，控制压力使压片硬度在50N左右进行压片。

1.2.2 配 方 设 计

参考市场已有产品配方及药理实验结果，设定三七茎叶提取物、 γ -氨基丁酸摄入量为2mg/kg/d（片重0.6g，每片含三七茎叶提取物15mg、 γ -氨基丁酸12mg）。三氯蔗糖是以蔗糖为原料经氯代而制得的非营养型强力甜味剂，其甜度约为蔗糖的600倍，甜味纯正，在人体内几乎不被吸收，可供肥胖、心血管病和糖尿病等患者食用^[10]。该研究以三氯蔗糖作为主要甜味剂以掩盖三七皂苷的苦味，同时加入酒石酸、甘露糖醇、微晶纤维素等以调整压片

的口味和外观。

随机选取 10 名食品行业研发人员对三七茎叶助眠压片糖果的品质进行品评打分,满分为 100 分,其中外观 20 分、口感 40 分、口味 40 分。具体评定标准如表 1 所示。

表 1 压片糖果感官评定标准

评定指标	评分标准	总分	得分
外观	表面光滑、色泽均匀	20	15~20
	表面暗淡、稍有斑点		8~14
	表面粗糙、斑点较多		0~7
口感	口感细腻、咀嚼性好	40	25~40
	咀嚼性一般,稍软或稍硬		15~24
	口感粗糙、咀嚼性差、过软或过硬		0~14
口味	酸甜适宜,无苦味	40	25~40
	偏酸、偏甜、稍有苦味		15~24
	过酸、过甜、苦味明显		0~14

1.3 成品质量检测

根据优选的配方,按照 1.2.1 的制作流程完成一批次成品的制作,并分别参照《GB/T 4789.24 食品微生物学检验 糖果、糕点、蜜饯检验》《GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定》《GB 5009.4 食品安全国家标准 食品中灰分的测定》《GB/T 5009.11 食品中总砷及无机砷的测定》《GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定》及《GB/T 5009.34 食品中亚硫酸盐的测定》等检验检测方法对成品的理化指标及微生物指标进行检测以指导企业标准的制定。

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 三氯蔗糖对压片糖果品质的影响

分别添加 0.3%、0.4%、0.5%、0.6%、0.8% 的三氯蔗糖,以口感和口味为评价对象,确定合适的添加量,评价结果如表 2 所示。

表 2 三氯蔗糖对压片糖果品质的影响

组别	三氯蔗糖添加量/%	口感	口味
1	0.3	甜度极淡	苦味重
2	0.4	甜度淡	苦味重
3	0.5	甜度适中	略有苦味
4	0.6	甜味偏重	稍有苦味
5	0.8	过甜	略有苦味

由表 2 可知,随着三氯蔗糖含量的增加,压片糖果的甜度增加,苦味减淡,当添加量为 0.5% 时,压片糖果甜味适中,苦味较淡;当添加量低于 0.5% 时,压片糖果甜度偏淡,苦味较为明显;当添加量高

于 0.5% 时,压片糖果的甜度过高。因此,选择三氯蔗糖的添加量为 0.5% 为宜。

2.1.2 酒石酸对压片糖果品质的影响

分别添加 2%、3%、4%、5%、6% 的酒石酸,以口感和口味为评价对象,确定合适的添加量,评价结果如表 3 所示。

表 3 酒石酸对压片糖果品质的影响

组别	酒石酸添加量/%	口感	口味
1	2	酸度极淡	苦味重
2	3	酸度淡	苦味重
3	4	甜度稍淡	略有苦味
4	5	酸味适中	无明显苦味
5	6	过酸	无明显苦味

由表 3 可知,随着酒石酸含量的增加,压片糖果的酸度增加,苦味减淡,当添加量为 5% 时,压片糖果酸味适中,无明显苦味;当添加量低于 5% 时,压片糖果酸度较淡,有明显苦味;当添加量高于 5% 时,压片糖果的酸度过高,口感较差。因此,选择酒石酸的添加量为 5% 为宜。

2.1.3 异麦芽糖醇对压片糖果品质的影响

分别添加 20%、30%、40%、50% 的异麦芽糖醇,以口感和压片效果为评价对象,确定合适的添加量,评价结果如表 4 所示。

表 4 异麦芽糖醇对压片糖果品质的影响

组别	异麦芽糖醇添加量/%	口感	压片效果
1	20	甜度淡	成型性差、硬度小
2	30	甜度稍淡	成型性较好
3	40	甜度适中	成型性好、硬度适中
4	50	偏甜	成型性好、硬度大

由表 4 可知,随着异麦芽糖醇含量的增加,压片糖果的甜度增加,片剂成型性变好、硬度增加,当添加量为 40% 时,压片糖果甜味适中,片剂成型性好、硬度适中;当添加量低于 40% 时,压片糖果甜度稍淡,片剂成型性较差;当添加量高于 40% 时,压片糖果的甜度偏高,压片硬度较大。因此,选择异麦芽糖醇的添加量为 40% 为宜。

2.1.4 微晶纤维素对压片糖果品质的影响

分别添加 10%、15%、20%、30% 的异麦芽糖醇,以压片糖果的硬度为评价对象,确定合适的添加量,评价结果如表 5 所示。

由表 5 知,随着微晶纤维素含量的增加,压片糖果的硬度增加,当添加量为 15% 时,压片糖果硬度适中;当添加量低于 15% 时,压片糖果硬度偏小;当添加量高于 15% 时,压片糖果的硬度较大。因此,

选择微晶纤维素的添加量为15%为宜。

表5 微晶纤维素对压片糖果硬度的影响

组别	微晶纤维素添加量/%	压片糖果硬度
1	10	硬度小
2	15	硬度适中
3	20	硬度偏大
4	30	硬度较大

2.2 正交试验

为获得三七茎叶助眠压片糖果的最佳配方,在单因素考察的基础上选择三氯蔗糖、酒石酸、异麦芽糖醇、微晶纤维素的添加量进行了 $L_9(3^4)$ 正交试验,以感官评定得分为指导选择最优配比。因素水平见表6,正交试验结果见表7。

表6 正交试验因素水平设计

水平因素	三氯蔗糖质量分数(A)	酒石酸质量分数(B)	异麦芽糖醇质量分数(C)	微晶纤维素质量分数(D)
1	0.45	4.5	35	13
2	0.5	5	40	15
3	0.55	5.5	45	17

表7 正交试验评分结果

实验组因素	A	B	C	D	评分
1	1	1	1	1	64
2	1	2	2	2	70
3	1	3	3	3	68
4	2	1	2	3	76
5	2	2	3	1	83
6	2	3	1	2	76
7	3	1	3	2	61
8	3	2	1	3	74
9	3	3	2	1	76
k_1	67.3	67.0	71.3	74.3	
k_2	78.3	75.7	74.0	69.0	
k_3	70.3	73.3	70.7	72.7	
极差	11.0	8.7	3.3	5.3	
最优水平			$A_2B_2C_2D_1$		
因素主次			A > B > D > C		

由表7可知,在这项实验中对于三七茎叶助眠压片糖果的品质影响最大的因素是三氯蔗糖的质量分数,其次是酒石酸、微晶纤维素和异麦芽糖醇。三氯蔗糖的甜度是白砂糖的600倍,适当添加能够有效缓解三七皂苷的苦味;三氯蔗糖不会被人体转化为血糖和能量,适合于糖尿病人群食用。配合酒石酸等酸味剂调节适当的比例,使得产品的口感酸甜可口,更容易被消费者所接受。异麦芽糖醇具有较纯正的甜味,且其具有低吸湿性和高稳定性的特点,在压片糖果的制作过程适当添加,能够提供更加柔和的口感,同时减少其他辅料的添加量。

在本项研究中,三七茎叶压片糖果的配料配方的最佳组合是 $A_2B_2C_2D_1$,即三氯蔗糖0.5%、酒石酸5%、异麦芽糖醇40%、微晶纤维素13%。优化的完整配方为:每1000片(600g)含三七茎叶提取物15g、 γ -氨基丁酸12g、三氯蔗糖3g、酒石酸30g、异麦芽糖醇240g、微晶纤维素78g、甘露糖醇216g、硬脂酸镁6g。以此最优条件配制压片糖果,感官评价平均得分85.3分,制得的三七茎叶助眠压片糖果酸甜可口、表面色泽均匀、软硬适中。

2.3 成品质量分析

按照2.2所确定的最优配方及1.2.1的制作工艺完成一批次成品的制作,参照相应标准检测方法对其质量进行检测。

2.3.1 感官性状

成品为棕灰色圆形片状固体,无特殊气味,片形大小一致、无缺边、无开裂,无明显花斑。

2.3.2 理化指标

成品的理化指标检测结果如表8所示。

表8 压片糖果的理化指标

项目	指标	检测结果
水分/(g/100g)	≤ 5.0	2.3
灰分/(g/100g)	≤ 8.0	5.7
总砷(以As计)/(mg/kg)	≤ 0.5	<0.01
铅(Pb)/(mg/kg)	≤ 0.5	<0.01
二氧化硫残留量	按GB2760的规定执行	未检出

2.3.3 微生物指标

成品压片糖果的微生物指标检测结果如表9所示。

表9 压片糖果的微生物指标

项目	指标	检测结果
菌落总数/(CFU/g)	≤ 750	<10
大肠菌群/(MPN/100g)	≤ 30	<30
致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)	不得检出	未检出

3 结论

三七是云南省最具特色的优势生物资源之一,全国95%以上的三七产自云南。2016年5月,云南省卫生计生委正式批复同意将三七花、茎叶作为普通地方特色食品原料进行管理。开发三七花、三七茎叶类健康食品将有利于促进三七产业的优化升级,实现三七的综合利用。本课题通过单因素和正交试验确定了三七茎叶助眠压片糖果的最优配方为每1000片(600g)含三七茎叶提取物15g、 γ -氨基

(下转第105页)

tions. Tokyo, Japan:IEEE,2014:158-161.

[15] HAN H Y, PENG D Y, PARAMPALLI U. New sets of optimal low-hit-zone frequency-hopping sequences based on m-sequences [J]. Cryptography Communications, 2017(4):511-522.

[16] ZHOU L, PENG D Y, LIANG H B, et al. Constructions of optimal low-hit-zone frequency hopping sequence sets[J]. Designs Codes and Cryptography, 2017(2):219-232.

[17] LING L, NIU X H, LIU X. New classes of optimal low hit zone frequency hopping sequence set with large family size[J]. IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, 2018(12):1-4.

[18] SHAAR A A, DAVIES P A. A survey of one-coincidence sequences for frequency-hopped spread-spectrum systems[J]. IEE Proceedings F-Communications, Radar and Signal Processing, 1984(7):719-724.

[19] LI B. One-coincidence sequences with specified distance between adjacent symbols for frequency [J]. IEEE Trans Commun, 1997

(4):408-410.

[20] CAO Z F, GE G N, MIAO Y. Combinatorial characterizations of one-coincidence frequency-hopping sequences [J]. Designs Codes Cryptography, 2006(2):177-184.

[21] WANG H, HUANG P. Construction of a one-coincidence frequency-hopping sequence set with optimal performance[J]. Springer International Publishing Switzerland, 2015(334):915-923.

[22] SHAAR A A, LENNY F. A new family of one-coincidence sets of sequences with dispersed elements for frequency hopping CDMA systems[J]. Advances in Mathematics of Communication, 2018, 12(1):181-188.

[23] REN W L, FU F W, WANG F, et al. A class of optimal one-coincidence frequency-hopping sequence sets with composite length [J]. IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics Communications Computer Sciences, 2017(11):2428-2533.

(编校:饶莉)

(上接第72页)

丁酸 12 g、三氯蔗糖 3 g、酒石酸 30 g、异麦芽糖醇 240 g、微晶纤维素 78 g、甘露糖醇 216 g、硬脂酸镁 6 g。该压片糖果酸甜可口、软硬适中,同时富含具有改善睡眠功能的活性成分,适用于希望提高生活质量,提高睡眠品质的各类人群,是一款顺应大健康时代潮流的健康产品。

参 考 文 献

[1] 赵英莉,姚丽娜,胡江敏. 长期精神紧张对睡眠脑电图的影响[J]. 河北医药, 2011, 33(3):417.

[2] MALLORY L J, TAYLOR D J, LICHSTEIN K L, et al. Epidemiology of insomnia and medical disorders [J]. SLEEP, 2006, 29(2):245-246.

[3] 王志丹,陈少孜. 失眠症中西医治疗的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11(3):355-356.

[4] 赵忠新,张照环. 应给予睡眠更多的关注[J]. 中华神经科杂志, 2011, 44(8):513-515.

[5] 罗娴,李伟霞,张斌. 青少年失眠状况和睡眠质量及二者相关性分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2017, 17(9):660-664.

[6] 姚雪梅,成伟兵,肖辉. 846例50岁以上中老年人睡眠质量及影响因素分析[J]. 新疆医科大学学报, 2018, 41(7):889-892.

[7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 中华人民共和国卫生部公告(第12号)[EB/OL]. <http://www.nhfp.gov.cn/mohgt/s9513/200910/43090.shtml>.

[8] 赵爱,高明菊,曾鸿超,等. 三七叶苷软胶囊改善睡眠功能试验研究[J]. 现代中药研究与实践, 2012, 26(2):34-36.

[9] 云南省卫生和计划生育委员会. 云南三七花、茎叶纳入地方特色食品管理[EB/OL]. (2016-05-13)[2016-05-24]. <http://www.pbh.yn.gov.cn/wjwWebsite/web/doc/UU20165240409006175>.

[10] 胡国华. 国内外三氯蔗糖的发展现状和趋势[J]. 中国食品添加剂, 2011, 22(z1):86-94.

(编校:叶超)