

荔枝草泡腾片的制备工艺及质量评价

王艺萌¹, 国佳鑫¹, 孔庆新², 东 方², 孟 铭¹, 赵 静¹, 余子文¹, 邹 翔¹, 曲中原^{1,*}

(1. 哈尔滨商业大学, 黑龙江哈尔滨 150076;

2. 江苏食品药品职业技术学院, 江苏淮安 223003)

摘 要:研究荔枝草提取物泡腾片的制备工艺及质量评价。以感官评分、崩解时限、pH 及产气量为指标, 采用单因素实验和正交试验优选荔枝草提取物添加量、泡腾崩解剂添加量、泡腾崩解剂配比(碳酸氢钠: 柠檬酸)、甜味剂添加量进行感官评分; 最终以泡腾片的重量差异、崩解时限、硬度及脆碎度、总黄酮含量为指标, 对产品进行质量评价。结果表明, 荔枝草泡腾片的最佳配方为荔枝草提取物 18.0%, 泡腾崩解剂的最佳质量比是 1: 1.9 (共计 40.0%), 甜菊糖苷 2.75%, 聚乙二醇 6000 4.0%, 氯化钠 2.0%, 乳糖 33.25%。最佳工艺下制得的荔枝草泡腾片口感良好, 感官评分(4.79 ± 0.02) 分, 且外观良好, 崩解迅速, 汤色呈黄褐色澄清透明, 平均片重(500 ± 12) mg, 片重差异、崩解时限、硬度及脆碎度均符合《中国药典》规定, 每片总黄酮含量为(7.52 ± 0.06) mg。

关键词:荔枝草提取物, 泡腾片, 正交设计, 制剂工艺

Preparation Technology and Quality Evaluation of *Salvia plebeia* R.Br. Effervescent Tablets

WANG Yi-meng¹, GUO Jia-xin¹, KONG Qing-xin², DONG Fang²,
MENG Ming¹, ZHAO Jing¹, YU Zi-wen¹, ZOU Xiang¹, QU Zhong-yuan^{1,*}

(1. Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China;

2. Jiangsu Food and Pharmaceutical Science College, Huai'an 223003, China)

Abstract: The preparation process and quality evaluation of *Salvia plebeia* R.Br. extract effervescent tablets were studied. Sensory score, disintegration time limit, pH and gas production were used as indicators. Single factor experiments and orthogonal test were used to optimize the amount of *Salvia plebeia* R.Br. extract, the amount of effervescent disintegrant, and the ratio of effervescent disintegrant (sodium bicarbonate: citric acid), the amount of sweetener. Finally, the quality of the production was evaluated by the difference in weight of the effervescent tablets, the time limit of disintegration, the hardness and friability, and the total flavonoid contents. The results showed that, the best formula of *Salvia plebeia* R.Br. effervescent tablets was 18.0% of *Salvia plebeia* R.Br. extract, the best mass ratio of effervescent disintegrant 1: 1.9 (total 40.0%), stevioside 2.75%, polyethylene glycol 6000 4.0%, sodium chloride 2.0%, lactose 33.25%. The *Salvia plebeia* R.Br. effervescent tablets prepared under the best process had a good taste, sensory score (4.79 ± 0.02) points, rapid disintegration, a yellow-brown clear liquid and a good appearance. The average weight of the effervescent tablets were (500 ± 12) mg. Tablets weight difference, disintegration time limit, hardness and friability were in accordance with the provisions of the "Chinese Pharmacopoeia". And the total flavonoid content was (7.52 ± 0.06) mg per tablet.

Key words: extract of *Salvia plebeia* R.Br.; effervescent tablets; orthogonal experimental design; preparation process

中图分类号: TS255.1

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2019)02-0165-05

doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2019.02.029

引文格式: 王艺萌, 国佳鑫, 孔庆新, 等. 荔枝草泡腾片的制备工艺及质量评价[J]. 食品工业科技, 2019, 40(2): 165-169.

荔枝草为唇形科植物荔枝草 (*Salvia plebeia* R.Br.), 又名凤眼草、虾蟆草、癞蛤蟆草等, 尤以冬春季未抽蔓嫩草入药为佳。主产江苏、浙江、安徽等

地, 分布广泛, 野生资源丰富。荔枝草性凉, 味苦、辛, 归肺、胃、肾经, 具有清热解毒、凉血散瘀、利尿消肿等功效^[1]。荔枝草含有高车前苷、芹菜素、线萜素、

收稿日期: 2018-03-27

作者简介: 王艺萌 (1997-), 女, 大学本科, 研究方向: 中药药效物质基础和质量控制研究, E-mail: Wangym0720@163.com。

* 通讯作者: 曲中原 (1980-), 女, 博士, 教授, 研究方向: 中药药效物质基础和质量控制研究, E-mail: qiuqiuqu@163.com。

基金项目: 淮安市科技计划项目 (HAG201613); 国家级大学生创新创业训练计划项目 (201710240007); 黑龙江省普通本科高等学校青年创新人才培养计划项目 (UNPYST-2015070); 黑龙江省博士后科研启动金项目 (LBH-Q16130, LBH-Q16133); 哈尔滨商业大学一般项目 (17XN062)。

6-甲氧基柚皮素、大黄素、齐墩果酸、粗毛豚草素、印度荆芥苷等成分^[2],具有镇咳、祛痰、平喘、抑菌、抗炎、保肝、抗病毒和抗氧化等广泛的药理作用^[3-5]。

在环境、职业、不良饮食习惯等因素的影响下,慢性咽炎已经成为咽喉病中的常见病、多发病,发病率已高达30%~50%,且仍有上升趋势^[6]。慢性咽炎多反复发作,病程迁延日久,以抗炎和抗生素为主的治疗疗效欠佳,复发率高,而中医药在此方面的治疗具备较大优势。荔枝草治疗慢性咽炎历史悠久,疗效确切。《本草纲目拾遗》等记载荔枝草能治咽喉十八症,可治疗咽炎^[7],课题组前期实验已证明荔枝草可改善慢性咽炎的症狀^[8]。目前,荔枝草在民间多以水煎剂或代茶饮用于慢性咽炎的预防和治疗,相应制剂开发较少。中药泡腾片结合了中药标本兼治的特点,兼有泡腾片色香味俱佳,即冲即饮的优势,在制药领域应用十分广泛,并逐渐向食品行业拓展^[9]。

本研究拟研制开发荔枝草泡腾片,首先采用单因素实验确定荔枝草提取物添加量、泡腾崩解剂添加量、泡腾崩解剂配比(碳酸氢钠:柠檬酸)、甜味剂添加量的范围,进而通过正交试验优选处方组成,最终以泡腾片的重量差异、崩解时限、硬度及脆碎度、总黄酮含量为指标对荔枝草泡腾片进行质量评价。荔枝草泡腾片可用于慢性咽炎的预防和治疗,改善荔枝草味道苦涩、使用不便的缺点,为慢性咽炎患者提供一个良好的用药选择,使荔枝草的药用价值得以充分体现。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

荔枝草 产地江苏,经曲中原教授鉴定为唇形科植物荔枝草 *Salvia plebeia* R.Br. 未抽茎干燥全草;碳酸氢钠 天津市天新精细化工开发中心;柠檬酸 天津市北辰方正试剂厂;甜菊糖苷 晨露添加剂有限公司;聚乙二醇 6000 天津市致远化学试剂有限公司;乳糖 天津市天新精细化工开发中心;氯化钠、乙醇 均为分析纯,西陇化工股份有限公司。

BS110S 型电子分析天平 北京赛多利斯天平有限公司;DHG-9140A 型电热恒温鼓风干燥箱 上海一恒科学仪器有限公司;KQ5200DB 型数控超声波清洗器 昆山市超声仪器有限公司;HH-2 数显恒温水浴锅 江苏省坛市荣华仪器制造有限公司;RE-52AA 型旋转蒸发器 上海亚荣生化仪器厂;TDP-5 型单冲压片机 上海天凡药机制造厂;78X-2 型片剂四用测定仪 上海黄海药检仪器厂;紫外可见分光光度计 北京普斯通用仪器有限公司;pHS-3C 型酸度计 上海虹益仪器仪表有限公司。

1.2 实验方法

1.2.1 荔枝草提取物的制备 取荔枝草药材,粉碎过40目筛,用10倍量的乙醇热回流提取,提取3次,每次3h。将3次的提取液合并,60℃减压浓缩,水浴90℃蒸干得荔枝草提取物^[7]。

1.2.2 荔枝草泡腾片的制备工艺 采用酸碱分开湿法制粒法制粒,制酸粒:将酸源(柠檬酸)、荔枝草提取物、甜味剂(甜菊糖苷)、填充剂(乳糖)和润湿剂

(乙醇)按照一定比例混合,制软材,过40目筛制得湿颗粒,50℃干燥,40目筛和60目筛整粒(筛去直径小于40目和大于60目的颗粒),即得酸粒。制碱粒:将碱源(碳酸氢钠)、荔枝草提取物、填充剂(乳糖)和润湿剂(乙醇)按照一定比例混合,其他步骤同上制得碱粒。按照一定比例将酸粒和碱粒混合,添加一定量的润滑剂(聚乙二醇6000)和引湿剂(氯化钠),混合均匀,压片,即可得荔枝草泡腾片。具体工艺流程见图1^[10]。

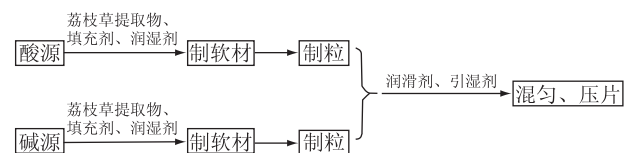


图1 荔枝草泡腾片工艺流程图

Fig.1 Flow chart of *Salvia plebeia* R.Br. effervescent tablets

1.2.3 单因素实验设计

1.2.3.1 荔枝草提取物添加量的确定 根据本草记载的用量^[5],结合预实验结果,确定荔枝草提取物添加量为12.0%~22.0%(相当于片重为0.5g的荔枝草泡腾片中含有0.06~0.11g的荔枝草提取物)。以荔枝草提取物添加量占片重的12.0%、14.0%、16.0%、18.0%、20.0%、22.0%进行单因素实验,固定泡腾崩解剂(碳酸氢钠:柠檬酸)配比为1:2(共计50.0%),甜味剂3.0%,聚乙二醇6000 5.0%,氯化钠2.0%,其余为乳糖。以口感、荔枝草风味及爽口度、汤色为评价标准对其进行感官评分(见表2),以此为指标确定泡腾片中荔枝草提取物添加量^[11]。

1.2.3.2 泡腾崩解剂添加量的确定 以碳酸氢钠为碱源,柠檬酸为酸源作为泡腾片的崩解剂。通过预实验,固定荔枝草提取物添加量为15.0%(相当于片重为0.5g的荔枝草泡腾片中含有0.075g的荔枝草提取物),泡腾崩解剂(碳酸氢钠:柠檬酸)配比为1:2,甜味剂3.0%,聚乙二醇6000 5.0%,氯化钠2.0%,其余为乳糖。将泡腾崩解剂添加量定为30.0%、35.0%、40.0%、45.0%、50.0%。由于泡腾片的特殊性质,故以感官评分为评价指标的同时,还应以崩解时限为评价指标,确定泡腾崩解剂添加量。

1.2.3.3 泡腾崩解剂配比的确定 通过预实验,固定荔枝草提取物添加量为15.0%(相当于片重为0.5g的荔枝草泡腾片中含有0.075g的荔枝草提取物),泡腾崩解剂50.0%、甜味剂3.0%,聚乙二醇6000 5.0%,氯化钠2.0%,乳糖25.0%。将碳酸氢钠与柠檬酸的质量比定为1:1.6、1:1.7、1:1.8、1:1.9、1:2.0、1:2.1、1:2.2、1:2.3。由于泡腾片的特殊性质,故以感官评分为评价指标的同时,还应以碳酸氢钠与柠檬酸反应完全后产生的CO₂量和溶液的pH为评价指标,确定泡腾崩解剂的配比^[12]。

1.2.3.4 甜味剂添加量的确定 以甜菊糖苷为甜味剂。固定荔枝草提取物添加量为15.0%(相当于片重为0.5g的荔枝草泡腾片中含有0.075g荔枝草提取物),泡腾片崩解剂(碳酸氢钠:柠檬酸)配比为1:2(共计50.0%),聚乙二醇6000 5.0%,氯化钠2.0%,

其余为乳糖。将甜菊糖苷的添加量定为 1.0%、1.5%、2.0%、2.5%、3.0%、3.5%、4.0%，以感官评分为评价指标，确定甜味剂的添加量^[13]。

1.2.4 正交试验设计 以感官评分标准为评价指标，根据单因素实验结果，以荔枝草提取物添加量(A)、碳酸氢钠和柠檬酸的质量比(B)、甜菊糖苷添加量(C)为考察因素，每个因素选定 3 个水平，进行 L₉(3⁴)正交试验，具体因素和水平见表 1。

表 1 泡腾片配方优化正交试验设计表
Table 1 Design of orthogonal tests for the formula optimization of effervescent tablets

水平	因素		
	A 荔枝草提取物添加量(%)	B 碳酸氢钠和柠檬酸的质量比	C 甜菊糖苷添加量(%)
1	16.0	1:1.8	2.50
2	18.0	1:1.9	2.75
3	20.0	1:2.0	3.00

1.2.5 荔枝草泡腾片的感官评分标准 由专业人员 20 人组成评定小组，以口感、荔枝草风味及爽口度、汤色为评价标准，按优(4.01~5.00)、良(3.01~4.00)、中(2.01~3.00)、差(1.01~2.00)、劣(0.00~1.00)五个等级进行评分，优选最佳配方。荔枝草泡腾片的感官评分标准见表 2。感官评分 = 口感(40%) + 荔枝草风味及爽口度(30%) + 汤色(30%)。实验结果得分的计算方法为在评分结果中除去一个最高分和一个最低分，其余分数相加的总和除以其余人数所得的分数即为最终分数^[12-14]。

1.2.6 荔枝草泡腾片指标的测定

1.2.6.1 崩解时限 按照《中国药典》2015 年版^[15]的要求测定。随机取 1 片荔枝草泡腾片，置 250 mL 烧杯(内有 200 mL 温度为 20 ± 5 ℃ 的水)中，应立即有许多气泡放出，当片剂或碎片周围的气体停止逸出时，片剂应完全溶解或分散在水中，无聚集的颗粒残留。除另有规定外，同法检查 6 片，各片均应在 5 min 内崩解。如有 1 片不能完全崩解，应另取 6 片复试，均应符合规定。

1.2.6.2 产气量 采用质量损失法^[10]，精密称定 25 mL 烧杯(内有 20 mL 温度为 20 ± 5 ℃ 水)的质量。精密称定 1 片荔枝草泡腾片的质量，置于该烧杯中，至片剂周围的气体停止逸出，片剂完全溶解或分散在水中，再称量烧杯及溶液总质量。该操作平行进行 6 次，取平均值。

$$V_{CO_2} (mL) = \frac{m_{\text{未放入泡腾片的烧杯}} + m_{\text{泡腾片}} - m_{\text{泡腾完全后的烧杯}}}{\rho_{CO_2}}$$

1.2.6.3 pH 按照《中国药典》2015 年版 pH 测定方法^[15]进行测定，平行测定 6 次，取平均值。

1.2.6.4 平均片重 按照《中国药典》2015 年版^[15]的要求测定。随机抽取荔枝草泡腾片 20 片，精密称定总重量，求得平均片重后，再分别精密称定每片的重量，每片重量与平均片重比较。重量差异限度为 ± 5%，超出片重差异限度的不得多于 2 片，并不得有 1 片超出限度 1 倍。

1.2.6.5 硬度和脆碎度测定 按照《中国药典》2015 年版^[15]的要求测定。分别取 6 片和 20 片荔枝草泡腾片，利用片剂四用测定仪，分别测定泡腾片的径向硬度和脆碎度。

1.2.6.6 荔枝草泡腾片总黄酮含量的测定 采用 60% 乙醇制备浓度为 0.1 mg/mL 的芦丁对照溶液，量取 1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 mL，分别置于 10 mL 具塞试管中，60% 乙醇稀释至 5 mL。加入 5% 亚硝酸钠溶液 0.3 mL，摇匀，静置 6 min；10% 硝酸铝溶液 0.3 mL，摇匀，静置 6 min；4% 氢氧化钠溶液 4.0 mL，并加 60% 乙醇 0.4 mL，摇匀，静置 12 min。采用紫外分光光度法在 510 nm 波长处测定吸光度，以芦丁的浓度为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制标准曲线^[16]。得回归方程为 Y = 11.92X + 0.0002 (r = 0.9999)，芦丁在 0.01~0.05 mg/mL 范围内呈良好的线性关系。通过供试品溶液对含量测定的方法学进行考察，结果显示仪器的精密密度良好(RSD 为 0.32%)，显色生成的络合物在 60 min 内稳定(RSD 为 1.17%)，实验的重复性良好(RSD 为 1.55%)，平均回收率为 97.21 ± 1.19%，测定结果准确(RSD 为 1.74%)。

分别取 3 个批号的荔枝草泡腾片各 5 片，用研钵研磨，过 50 目筛^[17]。精密称取 0.500 g 粉末置于 50 mL 容量瓶中，60% 乙醇溶解，定容。摇匀后过滤，取续滤液作为供试品溶液。吸取供试品溶液 5.0 mL，同法显色，测定，代入回归方程中计算荔枝草泡腾片溶液的浓度(C)。每片荔枝草泡腾片中总黄酮含量计算公式如下：

$$\text{每片荔枝草泡腾片中总黄酮含量 (mg/片)} = \frac{C \times 50}{5}$$

1.3 数据处理

实验数据均为 3 次重复实验结果的平均值，结果表示为平均值 ± 标准差。采用 Origin 9.1 软件作图，SPSS 19.0 进行正交试验数据处理。

表 2 感官评分标准
Table 2 Sensory evaluation standard

等级	分值 (分)	评价标准		
		口感(40%)	荔枝草风味及爽口度(30%)	汤色(30%)
优	4.01~5.00	口感酸甜适中，可口	有浓郁的荔枝草风味，清爽可口	颜色鲜亮，液体清澈，无沉淀
良	3.01~4.00	口感偏甜或偏酸	有较浓郁的荔枝草风味，爽口度较好	颜色较鲜亮，液体有少量沉淀
中	2.01~3.00	口感酸或甜	有一定的荔枝草风味，爽口度较好	颜色较鲜亮，液体浑浊，有沉淀
差	1.01~2.00	口感过甜或过酸	有极淡的荔枝草风味，爽口度较差	颜色较淡，液体浑浊，有沉淀
劣	0.00~1.00	口感酸涩或甜得发腻	无荔枝草风味，爽口度较差	几乎无色或液体浑浊，有较多沉淀

表3 荔枝草提取物添加量对泡腾片感官评价的影响

Table 3 Effect of the addition of *Salvia plebeia* R.Br.extract on the sensory evaluation of effervescent tablets

序号	荔枝草添加量(%)	感官评分(分)	感官评价
1	12.0	2.46 ± 0.02	几乎没有颜色,几乎尝不出荔枝草味道
2	14.0	3.65 ± 0.03	有较淡的黄色,可以尝出荔枝草的味道,但很淡
3	16.0	4.23 ± 0.03	颜色有所加深,为不太明亮的浅黄色,有明显的荔枝草风味
4	18.0	4.63 ± 0.01	较黄,有较浓郁的荔枝草风味,有苦味但不明显,较爽口
5	20.0	4.09 ± 0.04	较深的黄色,荔枝草风味浓郁,苦味明显但有爽口感
6	22.0	3.16 ± 0.02	深黄色,苦味严重,掩盖了荔枝草香气

2 结果与分析

2.1 荔枝草提取物添加量的确定

由表3可知,当荔枝草提取物添加量为16.0%~20.0%时,感官评分明显高于其他试验组,汤色呈黄色至黄褐色,澄清透明,荔枝草风味浓郁,口感较好。本实验最终选择荔枝草提取物添加量为16.0%、18.0%、20.0%进行后续的正交试验。

2.2 泡腾崩解剂添加量的确定

由图2可知,随着泡腾崩解剂添加量的增加,感官评分先升高后降低,崩解时限先变短,后变长。当泡腾崩解剂的添加量为40%时,感官评分达到最高值,且崩解时限最短。故本实验确定泡腾崩解剂的添加量为40%。

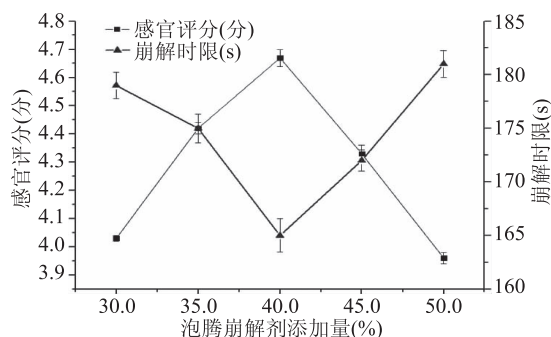


图2 泡腾崩解剂添加量的确定

Fig.2 Determination of effervescent disintegrant addition

2.3 泡腾崩解剂配比的确定

由图3可知,随着碳酸氢钠与柠檬酸质量比的下降,感官评分先升高后降低,产气量即崩解产生的CO₂体积逐渐减小,pH逐渐降低。当碳酸氢钠:柠檬酸=1:1.8~1:2.0之间时,感官评分较好,产气量适中,且不会因pH过低而对人体消化系统产生伤害。综合考虑,本实验选择碳酸氢钠与柠檬酸的质量比为1:1.8、1:1.9、1:2.0进行后续的正交优化试验。

2.4 甜味剂添加量的确定

甜味剂的添加量对泡腾片的口感有很大的影响,甜味过淡无法掩盖中药的苦味,甜味过重会掩盖中本身的香气。由图4可知,感官评分随甜菊糖苷添加量的增加先升高后降低,当甜菊糖苷的添加量为2.5~3.0%时口感最佳,既不会因甜味过淡而无法掩盖荔枝草的苦味,也不会过于甜腻。故本实验选择甜菊糖苷的添加量为2.50%、2.75%、3.00%进行后续的正交试验。

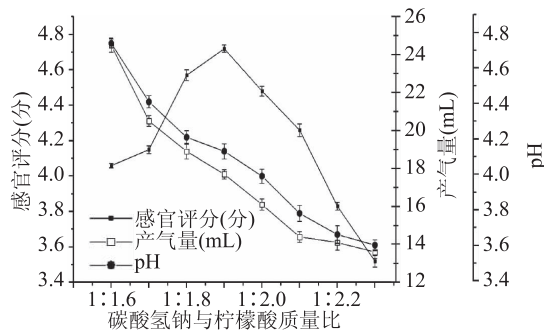


图3 泡腾崩解剂配比的确定

Fig.3 Determination of the ratio of effervescent disintegrant

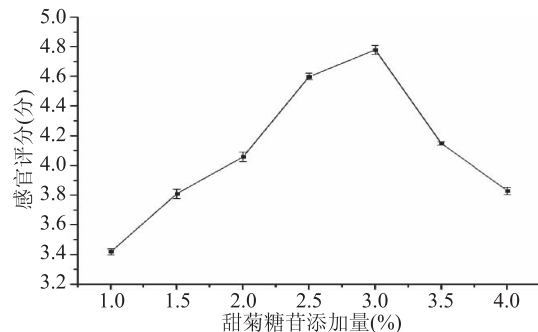


图4 甜菊糖苷添加量的确定

Fig.4 Determination of the amount of stevioside

2.5 泡腾片配方优化正交试验结果

2.5.1 正交试验结果 由表4可知9个试验组中,各因素对评分指标影响的主次顺序为A>C>B,指标最优的组合为A₂B₂C₂,即荔枝草提取物占片重18.0%,泡腾崩解剂配比为碳酸氢钠:柠檬酸=1:1.9(总计40.0%),甜菊糖苷占片重2.75%。

2.5.2 验证实验 2.5.1中所得最优组合即A₂B₂C₂作为实验组1,正交试验中感官评分最高的第4组即A₂B₁C₂作为实验组2,进行验证实验,平行三次。实验结果见表5,可知实验组1制得的泡腾片感官评分优于实验组2,且制得的泡腾片表面光滑,投入水中可得黄褐色澄清透明液体,无明显可见不溶物。

2.6 荔枝草泡腾片的质量评价

按照上述最优配方制作泡腾片,随机从3批泡腾片中各抽取若干片,对其进行感官评分,测定其产气量、pH、平均片重、崩解时限、硬度及脆碎度,均符合2015版《中国药典》泡腾片的质量要求。具体结果见表6。

3 结论

本实验旨在对荔枝草进行开发,将其制备成口

表 6 荔枝草泡腾片的质量评价(n=3)

批号	感官评分 (分)	崩解时限 (s)	产气量 (mL)	pH	平均片重 (mg)	硬度 (N)	脆碎度 (%)	总黄酮含量 (mg/片)
20180619	4.82 ± 0.03	162 ± 28	19.2 ± 0.349	4.16 ± 0.119	499 ± 16	47.35 ± 2.63	0.72 ± 0.06	7.53 ± 0.07
20180621	4.76 ± 0.01	159 ± 23	20.8 ± 0.291	4.15 ± 0.083	500 ± 15	49.57 ± 2.72	0.54 ± 0.02	7.56 ± 0.05
20180623	4.79 ± 0.02	163 ± 27	21.1 ± 0.195	4.14 ± 0.089	499 ± 13	46.193.38	0.66 ± 0.03	7.48 ± 0.04
均值	4.79 ± 0.02	161 ± 26	20.4 ± 0.278	4.15 ± 0.097	499 ± 15	48.37 ± 2.91	0.64 ± 0.03	7.52 ± 0.06

表 4 泡腾片配方优化正交试验结果

Table 4 Results of orthogonal tests for the formula optimization of effervescent tablets effervescent tablets					
编号	A	B	C	误差	感官评分 (分)
1	1	1	1	1	3.26
2	1	2	2	2	4.05
3	1	3	3	3	3.37
4	2	1	2	3	4.54
5	2	2	3	1	4.20
6	2	3	1	2	3.82
7	3	1	3	2	3.60
8	3	2	1	3	3.69
9	3	3	2	1	3.76
K ₁	10.680	11.400	10.770	11.220	
K ₂	12.561	11.940	12.351	11.469	
K ₃	11.049	10.950	11.169	11.601	
R	1.881	0.990	1.581	0.381	

表 5 验证实验结果

Table 5 Verify the results of the experiment				
实验组	A 荔枝草 提取物 添加量 (%)	B 碳酸氢钠 和柠檬酸 的质量比	C 甜菊糖苷 添加量 (%)	感官评分 (分)
1	2	2	2	4.79 ± 0.02 **
2	2	1	2	4.52 ± 0.04

注：**表示与第2组相比,差异极显著($p < 0.01$)。

感好,疗效优良的泡腾片剂。制粒方法为酸碱分干湿法制粒法。泡腾崩解剂(碳酸氢钠:柠檬酸)的最佳质量比为1:1.9,泡腾崩解剂的最佳添加量为40.0%,荔枝草提取物添加量为18.0%,甜菊糖苷添加量为2.75%,聚乙二醇6000添加量为4.0%。最佳工艺下制得的泡腾片口感良好,感官评分约为(4.79 ± 0.02)分,且外观良好,崩解迅速,汤色呈黄褐色澄清透明,平均片重(499 ± 15) mg,片重差异、崩解时限、硬度及脆碎度均符合《中国药典》规定,每片总黄酮含量为(7.52 ± 0.06) mg。荔枝草治疗慢性咽炎疗效确切,药用价值较高。本文将其与泡腾片这一中药新剂型结合,制成可用于日常保健的荔枝草泡腾片,将这味民间草药的药用价值得以体现,同时为慢

性咽炎的预防和治疗提供一个较好的用药选择。

参考文献

[1] 江苏新医学院编.中药大辞典(下册)[M].上海:人民出版社,1977:1614-1616.

[2] 卢汝梅,杨长水,韦建华.荔枝草化学成分的研究[J].中草药,2011,42(5):859-862.

[3] Zhang B B, He B Q, Sun J B, et al. Diterpenoids from *Salvia plebeia* R.Br. and their antioxidant and anti-inflammatory activities [J]. *Molecules*, 2015, 20(8):14879-14888.

[4] Qu X J, Xia X, Wang Y S, et al. Protective effects of *Salvia plebeia* compound homoplantagin on hepatocyte injury [J]. *Food & Chemical Toxicology*, 2009, 47(7):1710-1715.

[5] Jang H H, Cho S Y, Kim M J, et al. Anti-inflammatory effects of *Salvia plebeia* R.Br extract in vitro and in ovalbumin-induced mouse model [J]. *Biological Research*, 2016, 49(1):41.

[6] 梁彦,丁莎.慢性咽炎试试整体点穴[J].中医健康养生,2017(2):55.

[7] 田代华.实用中药辞典[M].北京:人民卫生出版社,2002:1301-1303.

[8] 孔庆新,东方,李思阳,等.荔枝草提取物治疗慢性咽炎的作用及机制研究[J].天然产物研究与开发,2018,30(1):109-113.

[9] 杨丹,吴国泰,牛亭惠,等.口服泡腾片的制备工艺研究进展[J].甘肃科技,2016,32(19):130-132,158.

[10] 周治德.芦荟甙提取及泡腾片工艺研究[D].长沙:湖南农业大学,2014.

[11] 郑丹丹,王京龙,张立华,等.竹叶提取物泡腾片的制备工艺优化及其质量分析[J].食品科学,2016,37(8):39-44.

[12] 宫江宁,吴金鸿,王正武,等.紫苏提取物泡腾片的研制[J].食品科学,2013,34(6):280-284.

[13] 张海全,黄勤英.甘草泡腾片制备工艺的研究[J].食品工业,2018,39(1):112-115.

[14] 王文心,李静,周文凯,等.蓝莓泡腾片的研制[J].食品研究与开发,2018,39(1):60-64.

[15] 国家药典委员会编.中华人民共和国药典(四部)[M].北京:中国医药科技出版社,2015:118-120.

[16] 张振国,邹翔,徐阳,等.昙花总黄酮提取工艺研究[J].哈尔滨商业大学学报:自然科学版,2015,31(2):129-131,142.

[17] 张彦青.紫外分光光度法测定格列吡嗪片剂中格列吡嗪的含量[J].衡水学院学报,2016,18(1):11-14.