

平贝雪梨保健饮料的研制及其清咽作用研究

黄丽晶^{1,2}, 高文远^{1,2*}, 李霞¹, 张艳军²

1 天津大学 药物科学与技术学院, 天津 300072;

2 天津中医药大学 中药学院, 天津 300193

摘要 目的: 研制含平贝母与雪花梨的保健饮料并评价其清咽功能。**方法:** 以平贝母提取物与雪花梨汁为主要原料, 通过工艺设计确定配方。用功能成分含量不同的饮料分别喂饮 SD 大鼠 30 d, 以急性炎症模型——大鼠足趾肿胀实验对产品的清咽功效进行评价。**结果:** 所得保健饮料各项指标均符合相关规定, 饮料中、高剂量组能够明显抑制鸡蛋清引起的大鼠足趾肿胀。**结论:** 所研制的保健饮料工艺稳定, 具有良好的清咽作用, 可用于咽喉类疾病的辅助治疗。

关键词 平贝母; 雪花梨; 保健饮料; 清咽

中图分类号: TQ461 TS275.4 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2010)03-0201-05

Preparation of Pingbeixueli health drink and evaluation of their antiinflammatory effect

HUANG Li-jing^{1,2}, GAO Wen-yuan^{1,2}, LI Xia¹, ZHANG Yan-jun²

1 School of Pharmaceutical Science and Technology, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2 School of Chinese Medicine, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China

Abstract Objective: To develop a health drink composed of *Bulbus Fritillariae* Ussuriensis and *Pyrus bretschneideri* Rehd, and to evaluate its anti-inflammatory effect. **Methods:** Pingbeixueli health food was prepared with the aqueous extract of *Bulbus Fritillariae* Ussuriensis and the juice of *Pyrus bretschneideri* Rehd, and the formula was determined according to the design of the technology. SD rats were treated with different dosage of the health drink for 30 days, and the anti-inflammatory effect of the health drink was evaluated with the model of albumen-induced paw edema in rats. **Results:** The indexes of the health drink were all in line with the relevant rules, the middle and high treated group could significantly inhibit the paw edema induced by albumen. **Conclusion:** Our product was a controllable health drink, with a stable technology and good anti-inflammatory effect, which could be used as a pharmaceutical supplement to treat with the respiratory diseases.

Keywords *Bulbus Fritillariae* Ussuriensis; *Pyrus bretschneideri* Rehd; Health drink; Anti-inflammatory effect

近年来由于空气质量下降, 再加上辛辣食品及烟酒等的刺激, 咽喉疾病发病率明显增高, 成为危害人体健康的一大因素。因而“贝母炖梨”、“贝母蒸梨”、“鲜梨贝母汤”等民间食用方也逐渐受到人们的欢迎, 并取得了良好的功效。为使人们应用更加便捷, 并拓宽平贝母的销售市场, 我们以平贝母及雪花梨为主要原料, 研制了平贝雪梨保健饮料, 并对其清咽功能的研究。

1 材料与仪器

1.1 试药

平贝母, 采自黑龙江林区, 经高文远教授鉴定

为百合科植物平贝母 *Fritillaria ussuriensis* Maxim. 的干燥鳞茎。贝母素乙(批号: 1023-050102, 中国固体制剂制造技术国家工程研究中心)。雪花梨(购自山东烟台), 异 Vc 钠, 食盐, 柠檬酸, 明胶, 单宁, 蜂蜜, 纯净水。二甲苯(天津市赢达稀贵化学试剂厂, 批号: 1320100143), 醋酸地塞米松片(天津力生制药股份有限公司, 批号: H12020122), 试剂均为分析纯。

1.2 动物

SD 大鼠(雄性, 24 只, 180~220 g)。

1.3 仪器

收稿日期: 2010-02-22

* 通讯作者 高文远, Tel: (022) 87401895, Email: pharmgao@tju.edu.cn

LDZ5-2 离心机 (北京雷勃尔离心机厂), 754 紫外-可见分光光度计 (天津市普瑞斯仪器有限公司), CP225D 型电子天平 (北京赛多利斯仪器系统有限公司)。

2 方法与结果

2.1 平贝母提取工艺考察

2.1.1 提取工艺设计

选用 $L_9(3^4)$ 正交表进行实验, 以加水量、提取时间及提取次数为考察因素, 以浸膏得率、总生物碱量为考察指标优选平贝母水提最佳工艺, 因素水平设计见表 1。

表 1 因素水平表

Table 1 Factor-level table

水平	因素		
	加水倍数(A)	提取时间(B)	提取次数(C)
1	6 倍	1 h	1 次
2	9 倍	1.5 h	2 次
3	12 倍	2 h	3 次

2.1.2 总生物碱和干浸膏的提取

精密称取 15 g 平贝母药材, 按表 1 设计 9 组实验, 对平贝母进行加热提取。合并提取液, 过滤并浓缩至 100 mL, 分别测定提取液中生物碱的量及干浸膏的得率, 并将生物碱的量折算成平贝母药材质量分数, 即生物碱转移率 ($Y_1\%$), 将干浸膏得率折算成平贝母药材质量分数 ($Y_2\%$)。

2.1.3 总生物碱的定量测定^[1]

精密称取贝母素乙对照品 6.2 mg, 置 100 mL 量瓶中, 加三氯甲烷溶解并稀释至刻度, 摇匀, 即制成对照品溶液。分别精密吸取对照品溶液 0.5、1.0、2.0、3.0、4.0、5.0、6.0、8.0 mL 置于 25 mL 量瓶中, 精密加入 pH 4.2 的氢氧化钠-邻苯二甲酸氢钾缓冲液 5 mL 及其配制的 0.05% 溴麝香草酚蓝溶液 2 mL, 加三氯甲烷至刻度, 剧烈振摇 3 次, 移入分液漏斗中, 静置 30 min, 分取三氯甲烷层置预先放有 0.2 g 无水硫酸钠 (预先于 105 °C 加热 1 h) 的具塞锥形瓶中, 密闭摇匀, 取上清液, 在 413 nm 处测定吸光度。同法制成空白对照, 测定吸收度, 以吸光度为纵坐标, 浓度为横坐标, 绘制标准曲线 (图 1), 所得贝母素乙回归方程为: $Y = 24.431X + 0.031$ ($r = 0.998$)。试验表明贝母素乙在 1.72~27.5 $\mu\text{g/mL}$ 呈良好的线性关系。

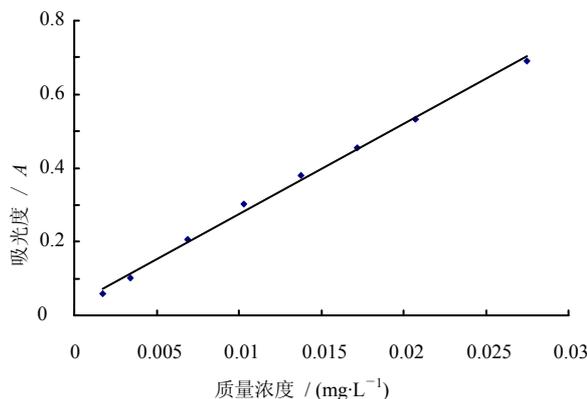


图 1 贝母素乙标准曲线

Fig.1 Standard curve of peiminine

精密吸取贝母水煎液 (15 g/100 mL) 30 mL, 水浴挥干后, 精密称定, 置具塞锥形瓶中, 精密加入浓氨试液 4 mL, 静置, 浸润 1 h, 精密加入三氯甲烷-甲醇 (4:1) 的混合溶液 100 mL, 称定质量, 加热回流 3 h, 放冷, 再称定重量, 加上混合溶液补足减失的质量, 摇匀, 滤过, 精密量取续滤液 20 mL, 蒸干, 残渣加三氯甲烷分次溶解定量移入 10 mL 量瓶中, 定容。精密吸取样品溶液 5 mL, 置 25 mL 量瓶中, 按贝母素乙标准曲线同法操作, 取样品溶液的上清液, 以相应试剂为空白, 在 413 nm 处测定吸光度, 并将测得样品吸收度代入回归方程计算含量。

2.1.4 干浸膏得率的测定

精密量取水煎浓缩液 (15 g/100 mL) 10 mL, 按《中国药典》(2005 年版一部附录 XA) 浸出物测定法项下的方法测定, 即得。

2.1.5 结果

根据表 1, 选择 $L_9(3^4)$ 正交试验表进行试验。把总生物碱转移率 ($Y_1\%$)、干浸膏得率 ($Y_2\%$) 作为筛选指标。其结果见表 2, 方差分析见表 3。由直观分析可知, 影响提取效果的因素顺序为: 提取次数 > 加水倍数 > 提取时间, 以提取次数影响最大。由方差分析可知, 提取次数对提取效果有显著性差异, 由此可推断出最佳提取工艺为 $A_2B_3C_3$, 即: 以 9 倍量的水加热提取 3 次, 每次 2 h。

2.2 雪花梨汁的制备

2.2.1 工艺流程

雪花梨 → 预处理 → 护色 → 榨汁 → 灭酶 → 澄清 → 浓缩

2.2.2 技术要点

表2 水煎提取正交试验结果

Table 2 Orthogonal test results

编号	A	B	C	D	生物碱转移率/%	浸膏得率/%	
1	1	1	1	1	15.63	1.48	
2	1	2	2	2	16.69	2.83	
3	1	3	3	3	24.39	3.11	
4	2	1	2	3	19.20	2.79	
5	2	2	3	1	23.64	3.93	
6	2	3	1	2	18.37	2.52	
7	3	1	3	2	22.66	4.18	
8	3	2	1	3	17.14	2.29	
9	3	3	2	1	18.19	2.93	
	生物碱转移率/%						
K1	18.903	19.163	17.047	19.153			
K2	20.403	19.157	18.027	19.240			
K3	19.330	20.317	23.563	20.243			
R	1.500	1.160	6.516	1.090			
	出膏率/%						
K1	2.473	2.817	2.097	2.780			
K2	3.080	3.017	2.850	3.177			
K3	3.133	2.853	3.740	2.730			
Q	0.660	0.200	1.643	0.447			

表3 生物碱转移率方差分析表

Table 3 Variance analysis of alkaloids transfer rate

误差来源	离均差平方和	自由度	方差	F值	P
A	3.584	2	1.792	1.628	P>0.05
B	2.676	2	1.338	1.215	P>0.05
C	74.082	2	37.041	33.643	P<0.05
D(误差)	2.20	2	1.10		

预处理：选取新鲜雪花梨，浸泡后用流动水洗净，切瓣去果心。

护色：将切好的梨块以异Vc钠-食盐-柠檬酸按一定比例（0.3%：0.2%：0.1%）配制的水溶液浸泡。

榨汁：采用喷洒方式加入配制好的异Vc钠-食盐-柠檬酸的水溶液，将梨块用榨汁机榨汁，并用2层纱布粗滤。

灭酶：滤液立即用夹层锅或管式消毒器加热灭酶，煮沸约1min，骤冷。

澄清：采用明胶-单宁法澄清，用0.5%的明胶水溶液7.5%和1%的单宁水溶液7%混合液加入上述灭酶后的梨汁中，静置2h，以3500r/min的转

速离心15min，取上清液即得澄清梨汁。

浓缩：所得梨汁工艺稳定，肉眼观察澄清无杂质，密度约为1.05。加入产品前将其浓缩10倍存放。

2.3 平贝雪梨保健饮料的制备

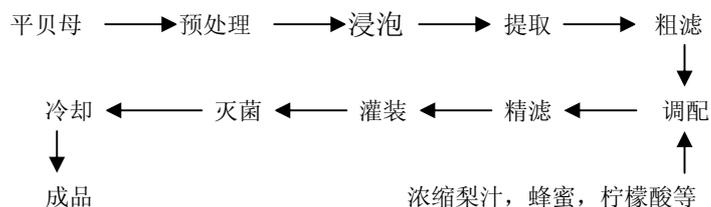
2.3.1 产品配方

表4 平贝雪梨保健饮料配方表

Table 4 Formula table of Pingbeixueli health drink

原辅料	用量/%	原辅料	用量/%
平贝母	2（相当于生药材）	浓缩梨汁	6
蜂蜜	0.67	柠檬酸	0.011

2.3.2 工艺流程



2.3.3 技术要点

预处理: 将平贝母进行除杂后粉碎, 去除杂质。

提取: 将粉碎后的平贝母以 9 倍量的水加热提取 3 次, 每次 2 h。

调配: 按配方比例将平贝母提取物、浓缩梨汁、蜂蜜、柠檬酸等一起加入调配灌, 用搅拌器充分搅拌并加热 30 min, 使各种物质充分混匀, 过滤。

精滤: 为除去饮料中的细微颗粒及沉淀, 使之澄清透明, 再进行 2 次过滤。

灭菌: 将成品放于恒温水浴锅中进行灭菌, 条件为 80 °C, 30 min, 然后冷却至 40 °C 左右。

2.4 平贝雪梨饮质量标准研究

2.4.1 理化指标测定

本品为浅棕黄色澄清液体, 无肉眼可见的外来杂质, 久置有微量沉淀物。各项理化指标均按照相关标准进行测定, 结果见表 5。

表 5 理化指标检测结果

Table 5 Physical and chemical indicators of test results

指标	单位	结果
pH 值		4.5~5.5
可溶性固形物	%	7.8±0.5
山梨酸钾	g/kg	0.5
总砷 (以 As 计)	mg/L	0.3
总汞 (以 Hg 计)	mg/L	0.3
六六六	mg/L	0.2
DDT	mg/L	0.2
菌落总数	cfu/mL	100
大肠菌群	MPN/100 mL	3

2.4.2 稳定性考察

在温度为 40 °C, 相对湿度为 75% 的条件下储存 3 个月, 检查各项理化指标。结果表明, 产品在感官上变化不大, 略有微量沉淀析出, pH 值为 5.3, 可溶性固形物的量基本保持稳定, 菌落群数和大肠杆菌不超标。

2.4.3 活性成分定量测定

取平贝雪梨产品 150 mL (相当于平贝母原药材 3 g), 置具塞锥形瓶中, 水浴挥干水分, 精密加入浓氨试液 4 mL, 静置, 浸润 1 h, 精密加三氯甲烷-甲醇 (4: 1) 的混合溶液 100 mL, 称定质量, 加热回流 3 h, 放冷, 再称定质量, 加上上述混合溶液补足减失的质量, 摇匀, 滤过, 精密量取续滤液 20 mL, 蒸干, 残渣加三氯甲烷分次溶解定量移入 10 mL 量瓶中, 定容。精密吸取上述样品溶液 5 mL, 置 25 mL 量瓶中, 按贝母素乙标准曲线同法操作, 重复五次, 取样品溶液的上清液, 在 413 nm 处测定吸光度, 测得吸光度值为 0.135, 带入回归方程计算总生物碱的量。结果平贝雪梨产品中总生物碱的量以贝母乙素计为 5.13 μg/mL。

2.5 平贝雪梨保健饮料药效学研究——大鼠足趾肿胀实验^[2,3]

取健康 SD 大鼠 32 只, 雄性, 称重, 随机分为 4 组, 每组 8 只, 即阴性对照组 (生理盐水组), 平贝雪梨饮高、中、低剂量组 (相当于平贝母生药材 1, 0.5, 0.25 g/kg)。以上各组给药方法均为 ig 给药, 每天 1 次, 连续 5 d。于末次给药 1 h 后, 每只大鼠左后足趾 sc 10% 鸡蛋清液 0.1 mL。随后于致炎后 1、3、4、5 h 分别测定左后足趾厚度一次 (用游标卡尺测量大鼠踝关节下 0.5 cm 处足趾中央厚度), 计算肿胀率。结果见表 7。

肿胀率 = (致炎后足趾厚度 - 致炎前足趾厚度) / 致炎前足趾厚度 × 100%

3 讨论

19 世纪中期, 咸丰年间, 东北的汉、朝、满、回等民族即有“贝母梨”治疗肺热咳嗽等民间验方流传。但是至今仍未有以二者为主要原料的的保健食品上市, 本实验研制出了工艺稳定、质量可控的清咽保健食品, 检测结果表明所研制出的保健食品工艺稳定, 各项指标均符合保健食品相关规定。并对其主要活性成分进行了定量测定, 为其质量控制

表7 平贝雪梨饮对大鼠足趾肿胀率的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 8$)
 Table 7 Effect of Pingbeixueli health drink in paw swelling of rats ($\bar{x} \pm s, n = 8$)

组别	剂量/(g·kg ⁻¹)	肿胀率/%			
		1 h	3 h	4 h	5 h
对照组	10 mL	21.7±8.19	20.3±6.32	17.2±5.83	8.7±4.79
平贝雪梨饮组	0.25	20.2±6.58	20.1±4.29	14.2±4.79	7.8±3.39
	0.5	16.8±5.05	14.8±5.54*	11.4±3.45*	3.3±3.88**
	1	13.7±5.03*	11.3±3.24**	7.5±3.87**	3.1±2.27**

与对照组相比, * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ 。

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ vs control group

提供了科学的依据。

以保健品规定的评价清咽功能的急性炎症模型——大鼠足趾肿胀模型, 对平贝雪梨产品的清咽效果进行了评价, 结果显示中、高剂量组可以显著抑制鸡蛋清所引起的大鼠足趾肿胀 ($P < 0.05, 0.01$), 表明此产品具有良好的清咽作用, 可用于咽喉疾病的辅助治疗。并为平贝母与雪花梨的民间应用提供了理论支持, 有利于二者的进一步开发利用。

参考文献:

- [1] 夏德豪, 程显隆, 肖新月, 等. 平贝母中总生物碱含量测定方法学研究[J]. 中国药事, 200, 21(9):756-758.
- [2] 吕江明, 贾 薇, 李春艳. 黄海棠提取物抗炎镇痛效应的研究[J]. 实用中西医结合临床, 2008, 8(4):87-89.
- [3] 张志锋, 吴春蕾, 刘 圆, 等. 藏药多舌飞蓬不同提取物抗炎镇痛活性及急性毒性研究[J]. 中草药, 2009, 40(10):1612-1614.