

暗紫贝母、栽培瓦布贝母及浙贝母药效学比较

颜晓燕^{1,2}, 童志远³, 晏子俊², 罗燕秋², 唐丽², 吴珊珊², 杨军², 彭成^{1*}

(1. 成都中医药大学药学院, 成都 610075; 2. 成都医学院药学院, 成都 610083;
3. 成都医学院第一附属医院, 四川 成都 610513)

[摘要] **目的:**比较暗紫贝母、栽培瓦布贝母及浙贝母镇咳、祛痰及平喘作用,明确栽培瓦布贝母作为野生川贝母替代资源的可行性。**方法:**采用小鼠氨水引咳及豚鼠枸橼酸引咳法比较 3 种贝母的镇咳作用。小鼠酚红排痰法及大鼠毛细管排痰实验法比较 3 种贝母的祛痰作用;整体动物引喘实验法比较 3 种贝母的平喘作用。每个实验均分为 5 个组,分别为阴性对照组,阳性对照组,暗紫贝母组,栽培瓦布贝母组及浙贝母组。阴性组采用蒸馏水或生理盐水灌胃 5 d。镇咳实验中 3 种贝母的剂量分别为 2.5 g·kg⁻¹·d⁻¹(小鼠),1.5 g·kg⁻¹·d⁻¹(豚鼠);祛痰实验中 3 种贝母的剂量分别为 2 g·kg⁻¹·d⁻¹(小鼠),1 g·kg⁻¹·d⁻¹(大鼠),平喘实验中 3 种贝母的剂量为 1.5 g·kg⁻¹·d⁻¹。**结果:**栽培瓦布贝母祛痰作用与暗紫贝母相当,小鼠酚红排痰量与阴性对照组比较, $P < 0.01$,大鼠毛细管排痰量与阴性对照组比较 $P < 0.05$,栽培瓦布贝母平喘作用与暗紫贝母相当,哮喘潜伏期与阴性对照组比较, $P < 0.05$,暗紫贝母与栽培瓦布贝母作用差异无统计学意义;栽培瓦布贝母镇咳作用与暗紫贝母及浙贝母相当,减少枸橼酸引咳后 5 min 内咳嗽次数与阴性组比较,差异有统计学意义。**结论:**栽培瓦布贝母可作为野生川贝母的替代资源推广种植与应用。

[关键词] 暗紫贝母,栽培瓦布贝母;浙贝母;栽培品;镇咳;祛痰;平喘

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)10-0244-05

Pharmacodynamic Comparison of *Fritillaria unibracteata*, *Fritillaria unibracteata* var. *wabensis* and *Fritillaria thunbergii* Cultivated

YAN Xiao-yan^{1,2}, TONG Zhi-yuan³, YAN Zi-jun², LUO Yan-qiu²,
TANG Li², WU Shan-shan², YANG Jun², PENG Cheng^{1*}

(1. Pharmacy School, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075, China;
2. Pharmacy School, Chengdu Medical College, Chengdu 610083, China;
3. The First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610513, China)

[Abstract] **Objective:** Experiments were carried on to compare the antitussive, expectorant and antiasthmatic effects of *Fritillaria unibracteata*, *F. unibracteata* var. *wabensis* and *F. thunbergii* and identify if the *F. unibracteata* var. *wabensis* can be used as the alternative resources of wild *F. cirrhosa*. **Method:** The antitussive effects of the 3 kinds of fritillarias were investigated through testing the cough times and EDT₅₀ induced by ammonium hydroxide in mice and the counts of cough induced by citric acid in guinea pigs. The expectorant activities were studied by testing the amount of phlegm secreted in mice and rats. The antiasthma effect was studied by the asthma time induced by acetylcholine chloride and histamine phosphate in guinea pigs. There were negative control, positive control and 3 kinds of fritillarias groups in every experiment. The dose of fritillarias in the antitussive experiment was 2.5 g·kg⁻¹·d⁻¹ in mice and 1.5 g·kg⁻¹·d⁻¹ in guinea pigs. The dose of 3 fritillarias in

[收稿日期] 20120106(002)

[基金项目] 灾区药材资源恢复重建与综合开发利用研究及示范“十一五”国家科技支撑计划重点项目(2009BA184B00)

[第一作者] 颜晓燕,在读博士,讲师,从事呼吸药理研究工作,Tel:028-68289191,E-mail: blackhairmarian@hotmail.com

[通讯作者] *彭成,博士,教授,博士生导师,从事中药药理与毒理研究工作,Tel:028-61800232,E-mail:chengdupengcheng@126.com

the expectorant experiment was $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ in mice and $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ in rats, The dose of 3 kinds of fritillarias in the anti-asthma experiment was $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$. The administration time of every experiments was 5 days.

Result: *F. unibracteata* var. *wabensis* cultivated has similar eliminating phlegm activities and antiasthma effects to *F. unibracteata*. It also has similar antitussive effects to *F. unibracteata* and *F. thunbergii* Miq. **Conclusion:** *F. unibracteata* var. *wabensis* cultivated can be used as alternative resources of wild *F. cirrhosa*.

[**Key words**] *Fritillaria unibracteata*; *Fritillaria unibracteata* var. *wabensis*; *Fritillaria thunbergii*; cultivation product; antitussive; expectorative; antiasthma

2010年版《中国药典》记载川贝母的基源有:川贝母 *Fritillaria. cirrhosa* D. Don、暗紫贝母、甘肃贝母、梭砂贝母、太白贝母或瓦布贝母^[1]。野生瓦布贝母主产于茂县、汶川及黑水,生于海拔 2 500 ~ 3 000 m 的灌木林下,历来被当地乡医所推崇,认为疗效较“大山贝母(暗紫贝母)”好^[2],由唐心曜和岳松健 1983 年作为一个独立种并命名^[3],而关于其记载可追溯至《本草纲目拾遗》中的一段记载“忆庚子春有友自川中归,贻予贝母,大如钱,皮细白而带黄斑,味甘。云此种出龙安,乃川贝中第一,不可多得”。据清代医家论证,书中所记载的“川贝中第一”者即为现在的瓦布贝母^[4]。瓦布贝母自 20 世纪 80 年代开始引种,实践证明较暗紫贝母等适应环境变化的能力强,适宜人工栽培,目前,人工栽培技术已日趋成熟,逐渐形成规模,已正式收入 2010 年版药典。本实验针对 3 种贝母的镇咳、祛痰、平喘作用进行了系统的药效学比较研究。

1 材料

1.1 药品与试剂 瓦布贝母[由四川大学药学院生药教研室王曙教授惠赠并鉴定为 *Fritillaria unibracteata* Hsiao et K. C. Hsia var. *wabensis* (S. Y. Tang et S. C. Yue) Z. D. Liu S. Wang et. S. C. Chen]; 浙贝母(批号 0910148,由王曙教授鉴定为 *F. thunbergii* Miq); 暗紫贝母(批号 110702,由王曙教授鉴定为 *F. unibracteata* Hsiao et K. C. Hsia)均购于四川新荷花中药饮片股份有限公司。小鼠酚红排痰实验部分所用 3 种药材均经小型粉碎机粉碎后过 200 目筛,其余药效实验所用 3 种药材均经球磨粉碎机(四川厚德医药科技有限公司,SYF-8II)粉碎成微粉。磷酸可待因,青海制药厂有限公司,批号 20100514;氯化铵,自贡鸿鹤制药有限责任公司,批号 20100310;硫酸沙丁胺醇,江苏亚邦爱普深药业有限公司,批号 1102021。氨水、柠檬酸,成都市科龙化工试剂厂,批号分别为 20110125,20080924;乌来糖,国药集团化学试剂有限公司,批号 T20070921;氯化乙酰胆碱, Sigma,批号 101034908;

磷酸组胺,上海伯奥生物科技有限公司,批号 071025。

1.2 仪器 980-A 超声雾化器(上海新天缘医药股份有限公司), Statorius 电子天平(北京赛多利斯仪器系统有限公司), Ultrospec 3100 pro 紫外-可见分光光度计(Amersham Biosciences)。

1.3 动物 昆明种小鼠,雌雄各半,体重(20 ± 2) g,成都中医药大学实验动物中心提供,动物许可证号 SCXK(川)2008-11; SD 大鼠,雌雄各半,体重(200 ± 20) g,成都中医药大学实验动物中心提供,动物许可证号 SCXK(川)2008-11; 英国种豚鼠,雌雄各半,体重(200 ± 50) g,四川省实验动物专委会养殖场提供,动物许可证号 SCXK(川)2004-14。以家兔颗粒饲料及足量新鲜蔬菜喂养。

2 方法

2.1 排痰实验

2.1.1 大鼠毛细管排痰实验 参照文献方法^[5-7],略加改进。SD 大鼠,雌雄兼用,按体重随机分成阴性对照组、阳性组、浙贝母组、暗紫贝母组和栽培瓦布贝母组,3 个贝母组均按 $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 剂量灌胃给予贝母微粉混悬液,阳性对照组按 $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 剂量灌胃氯化铵、阴性对照组等容量灌胃给予蒸馏水,各组均灌胃 5 d,第 5 天,给药 1 h 后,25% 乌拉坦按 $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 麻醉,背位固定,暴露气管,在甲状软骨环下第 3 软骨环位置插入直径 0.5 mm 玻璃毛细管,收集 2 h 的痰液,以 2 h 内各组痰液的长度及单位时间内每 100 g 体重大鼠排出痰液的质量为指标进行分析。数据分析采用单因素方差分析,组间差异用 LSD(Least-significant difference,最小显著差数法)法进行比较。

2.1.2 小鼠酚红排痰实验 参照文献方法^[5,8],略加改进。选取体重 18 ~ 22 g 小鼠 40 只,雌雄各半,按体重随机分成空白组、氯化铵组、浙贝母组、暗紫贝母组、栽培瓦布贝母组。3 种贝母按 $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ig,氯化铵组 $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ig,空白组 ig 等容量生理盐水。均给药 5 d,末次药后 20 min, ip 2.5%

的酚红 0.5 mL/只,0.5 h 后处死小鼠,分离气管,用手术线分别在甲状腺软骨下缘处和气管分岔处结扎,自结扎处剪取气管,置于 1 mol·L⁻¹ 氢氧化钠溶液和生理盐水按照 1:15 的比例配制成的溶液中,浸泡过夜。次日,紫外分光光度计在波长 558 nm 测定其吸光度,每个样品重复测定 3 次,取其平均值,代入标准曲线方程中计算酚红的浓度。

2.2 镇咳实验

2.2.1 小鼠氨水引咳实验 参照文献方法^[5,8],略加改进。昆明种小鼠,雌雄各半,按体重随机分成阴性对照组、阳性组、浙贝母组、暗紫贝母组和栽培瓦布贝母组,3 个贝母组按 2.5 g·kg⁻¹·d⁻¹ ig、阴性对照组 ig 等容量蒸馏水,均连续 5 d,阳性对照组在第 5 天按 25 mg·kg⁻¹ 剂量腹腔注射磷酸可待因。3 个贝母组及空白对照组于第 5 天给药 1 h 后,阳性对照组于第 5 天给药 0.5 h 后均用 12.5% 氨水喷雾刺激,用序贯法(上下法)的原理求算引起半数动物咳嗽的喷雾时间 EDT₅₀。相邻两个刺激时间的对数差取 0.08。

$$EDT_{50} = \log^{-1} \times (c/n) = 10^{c/n}$$

公式中 n 为动物数, c 为 rx 值的总和, r 为每剂量组的动物数, x 为剂量(即喷雾时间)的对数。根据各组的 EDT₅₀ 计算 R 值, $R = \text{实验组 EDT}_{50} / \text{空白组 EDT}_{50}$, R 值 $\geq 130\%$ 者认为有镇咳作用, R 值 $\geq 150\%$ 者有显著镇咳作用^[9]。

2.2.2 豚鼠枸橼酸引咳实验 参照文献方法^[5],略加改进。(200 ± 50) g 左右的豚鼠,雌雄兼用,正式实验前先进行筛选,按 5 min 内豚鼠咳嗽次数的多少,即按豚鼠的敏感性将动物进行分层,随后按随机区组法将动物随机分成 5 组。3 个贝母组按 1.5 g·kg⁻¹·d⁻¹ 剂量灌胃、空白组按等容量灌胃给予蒸馏水,各组均灌胃 5 d,阳性对照组只在第 5 天按 20 mg·kg⁻¹ 剂量腹腔注射磷酸可待因。各组于第 5 天给药 1 h 后,同法用超声雾化器喷入 17.5% 的枸橼酸 30 s 后,观察并记录 5 min 内的咳嗽次数。

2.3 整体豚鼠引喘实验 参照文献方法^[6,10],略加改进。(200 ± 50) g 左右的豚鼠,雌雄兼用,正式实验前先进行筛选,将豚鼠放入 4 L 玻璃钟罩内,用超声雾化器喷入 0.1% 的磷酸组胺与 2% 氯化乙酰胆碱的等体积混合溶液,喷雾时间为 15 s,观察并记录豚鼠哮喘潜伏期(即从喷雾开始至豚鼠跌倒的时间,跌倒时间超过 2 min 者,不予选用。挑选合格的豚鼠按哮喘潜伏期的长短将动物进行分层,随后按随机区组法将动物随机分成 5 组。3 个贝母组按

1.5 g·kg⁻¹·d⁻¹ 灌胃、空白组 ig 等容量蒸馏水,阳性对照组 ig 硫酸沙丁胺醇 4.5 × 10⁻³ g·kg⁻¹·d⁻¹。各组均连续给药 5 d,末次药后 1 h,同法喷雾并观察记录豚鼠哮喘潜伏期。

2.4 统计学方法 采用 SPSS 15.0 软件,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用方差分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

3 结果

3.1 排痰实验

3.1.1 3 种贝母对大鼠毛细管排痰量的影响 暗紫贝母及栽培瓦布贝母微粉给药具有明显的排痰作用,与阴性对照组比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 浙贝母粉也有一定排痰作用,但差异无统计学意义。瓦布贝母及暗紫贝母祛痰作用相当,两两比较,差异无统计学意义。见表 1。

表 1 3 种贝母对大鼠毛细管排痰量的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	剂量 /g·kg ⁻¹	痰长 /cm	痰重 /mg·h ⁻¹ ·100 g ⁻¹
空白	6	-	11.34 ± 6.13	7.45 ± 3.82
浙贝母	7	1	19.26 ± 5.67	7.30 ± 2.66
暗紫贝母	9	1	26.77 ± 9.17 ¹⁾	12.08 ± 6.87
瓦布贝母	9	1	26.11 ± 10.55 ¹⁾	14.42 ± 7.06 ¹⁾
氯化铵	8	1	20.22 ± 4.29 ¹⁾	13.50 ± 7.40

注:与空白组比较¹⁾ $P < 0.05$ (表 3 ~ 4 同)。

3.1.2 3 种贝母对小鼠酚红排泄量的影响 氯化铵组、3 种贝母细粉混悬液灌胃后其排痰作用与生理盐水组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$); 瓦布贝母及暗紫贝母作用优于浙贝母,两两比较,差异有统计学意义 ($P < 0.01$),瓦布贝母及暗紫贝母作用强度优于氯化铵组,差异有统计学意义 ($P < 0.01$),瓦布贝母与暗紫贝母作用相当,差异无统计学意义。结果见表 2。

表 2 3 种贝母对小鼠酚红排泄量的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 8$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	酚红浓度/mg·L ⁻¹
空白	-	0.691 ± 0.059
浙贝母	2	1.048 ± 0.090 ¹⁾
暗紫贝母	2	1.637 ± 0.089 ^{1,2,3)}
瓦布贝母	2	1.557 ± 0.137 ^{1,2,3)}
氯化铵	1	1.031 ± 0.035 ¹⁾

注:与空白组比较¹⁾ $P < 0.01$; 与氯化铵组比较²⁾ $P < 0.01$; 与浙贝母组比较³⁾ $P < 0.01$ 。

3.2 镇咳实验

3.2.1 对小鼠氨水诱发咳嗽的影响 空白组 EDT₅₀ 22.339 8 s,磷酸可待因组 EDT₅₀ 43.351 0 s, R

为 194.05%, 浙贝母组 EDT_{50} 20.415 8 s, R 为 91.39%, 暗紫贝母组 EDT_{50} 27.3558 s, R 为 123.06%, 瓦布贝母组 EDT_{50} 19.102 4 s, R 为 85.93%。磷酸可待因显示出显著镇咳作用,各贝母组在 $2.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 剂量下,暗紫贝母延长 EDT_{50} 较明显,但 R 仍小于 130%。

3.2.2 对豚鼠枸橼酸引咳后咳嗽次数及潜伏期的影响 磷酸可待因减少枸橼酸引咳后 5 min 内的咳嗽次数与延长咳嗽潜伏期与空白组比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。3 种贝母微粉混悬液均能抑制枸橼酸引咳后 5 min 内的咳嗽次数,与阴性组比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。延长咳嗽潜伏期与阴性组比较,差异无统计学意义。见表 3。

表 3 3 种贝母对豚鼠枸橼酸引咳后咳嗽次数及潜伏期的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	剂量 $/\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	咳嗽数 $/\text{次}/5 \text{ min}$	潜伏期 $/\text{s}$
空白	10	-	24.20 ± 10.75	46.99 ± 12.02
浙贝母	13	1.5	$15.00 \pm 7.60^{1)}$	73.65 ± 43.02
暗紫贝母	10	1.5	$16.00 \pm 7.07^{1)}$	72.75 ± 55.10
瓦布贝母	9	1.5	$9.56 \pm 5.83^{1)}$	67.38 ± 39.95
磷酸可待因	11	2×10^{-2}	$11.00 \pm 5.29^{1)}$	$96.45 \pm 63.12^{1)}$

3.3 对整体动物引喘后潜伏期的影响 3 种贝母微粉混悬液 $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 灌胃给药,暗紫贝母组与瓦布贝母组均能延长哮喘潜伏期,与空白对照组比较, $P < 0.05$, 浙贝母能一定程度延长潜伏期,但差异无统计学意义;暗紫贝母与瓦布贝母作用强度相当,两两比较,差异无统计学意义,两者作用强度略弱于沙丁胺醇组 ($4.5 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$),但差异无统计学意义。见表 4。

表 4 3 种贝母对整体动物引喘后潜伏期的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	潜伏期/ s
空白	10	-	79.91 ± 18.79
浙贝母	15	1.5	87.70 ± 22.96
暗紫贝母	14	1.5	$107.05 \pm 26.46^{1)}$
瓦布贝母	15	1.5	$102.82 \pm 20.64^{1)}$
沙丁胺醇	9	4.5×10^{-3}	$136.39 \pm 46.77^{1)}$

4 讨论

野生川贝母资源日渐枯竭,已濒危,被列入国家三级保护植物名单,其野生资源远不能满足国内外市场需要。瓦布贝母是最易于栽培且产量也较大的种类。莫正纪等人^[11]早期曾通过系统药效学实验,

比较了了引种栽培瓦布贝母、浓密贝母与商品“松贝”的代表种-暗紫贝母 75% 的乙醇提取物的镇咳、祛痰、耐缺氧及扩张支气管作用。结果显示 3 种贝母 75% 的乙醇提取均具有明显的镇咳、祛痰、耐缺氧及扩张支气管作用,且口服毒性极低。颜晓燕等人^[12]通过呼吸机械功能实验法比较了引种栽培瓦布贝母、浓密贝母以及暗紫贝母 75% 的醇提物对过敏感性哮喘豚鼠呼吸动力学的影响,结果提示:栽培瓦布贝母醇提物能抑制抗原攻击引起的致敏豚鼠肺动态顺应性 (C_{dyn}) 的降低以及气道阻力 (RL) 的增高,显示出一定的平喘作用。川贝母临床用药上一直为全粉直接吞服,浙贝母虽无全粉入药的用药习惯,但为了便于比较,本实验中,3 种贝母供试药材均采用全粉灌胃给药,系统评价栽培瓦布贝母的止咳、祛痰、平喘药效,结果显示:栽培瓦布贝母祛痰作用明显,小鼠酚红排痰法及大鼠毛细管排痰法结果较一致,均显示其作用强度与野生暗紫贝母相当,且优于浙贝母。整体动物引喘实验结果显示出栽培瓦布贝母与野生暗紫贝母均能较明显延长磷酸组胺与氯化乙酰胆碱刺激后的哮喘潜伏期,两者作用强度相当。较为意外的是镇咳药效实验所用小鼠氨水引咳实验模型中,栽培瓦布贝母与浙贝母均未能延长小鼠 EDT_{50} (半数喷雾引咳时间),暗紫贝母虽然能一定程度延长 EDT_{50} ,但计算后 R 值仍小于 130%,未表现出明显的镇咳作用。在豚鼠枸橼酸引咳实验模型中,3 种贝母均显示出了一定的镇咳作用,3 种贝母的作用差异无统计学意义。2 种模型的结果不完全吻合,特别是小鼠氨水引咳模型中,3 种贝母均未显示出镇咳作用,实验结果似乎有悖与中医临床一直以来将川贝母全粉入药治疗久咳不愈的实际情况。笔者认为可能原因有二:首先,呼吸系统疾病中的咳、痰、喘是 3 个有着紧密联系的常见症状,相互制约,相互影响,在同一个病理动物模型中,不能完全复制 3 个有着相互联系的症状,小鼠氨水引咳是通过化学刺激的方法刺激感受器而引起动物的急性咳嗽,磷酸可待因为典型的中枢性镇咳药,能直接抑制咳嗽中枢而起到强大的镇咳作用,在上述 2 种动物模型中亦表现出了显著的镇咳效应。而在实际的临床实践中,引起咳嗽的原因是非常复杂的,结合川贝母临床常用于久咳,笔者认为川贝母的镇咳作用与其祛痰和平喘作用有必然的联系,其作用机制可能与磷酸可待因不同,化学刺激引咳模型法并一定完全适合评价贝母的镇咳药效。其次,在小鼠氨水引咳实验中贝母所用剂量按体表面积折算后大约是

人体用量的 14 倍,是否对于发挥镇咳效应剂量过小还有待后期进一步研究。单就祛痰作用与平喘作用而言,栽培瓦布贝母的药效与暗紫贝母相当。而其镇咳作用特别是其作用机制有待更进一步的研究。另外,在 2010 年版药典中川贝母用法用量项下,川贝母的临床用量为 3 ~ 10 g,研粉冲服,1 次 1 ~ 2 g,浙贝母用法用量项下,浙贝母的临床用量为 5 ~ 10 g,从药效比较实验结果总体来看,以此剂量为基础进行折算后,在相当剂量下,暗紫贝母与栽培瓦布贝母显示出了较明显的祛痰和平喘作用,其镇咳作用剂量是否应适当提高有待观察。而在同等剂量下,浙贝母未表现出明显的作用,只在豚鼠镇咳实验模型中表现出了镇咳效应,结果提示,目前药典规定的浙贝母用量可能偏小,同时,实验中还发现,给小鼠灌胃浙贝母时,其死亡率较其他组高,是否是由于其毒性作用引起也有待进一步探讨。

[参考文献]

[1] 中国药典.一部[S].2010:34
[2] 万德光,彭成,赵军宁.四川道地中药材志[M].成都:四川出版集团·四川科学技术出版社,2005:33.
[3] 刘震东,王曙,陈心启.关于瓦布贝母的分类等级研究[J].云南植物研究,2009,31(2):145.

[4] 四川植物志编委会.四川植物志[M].7卷.成都:四川民族出版社,1991,74.
[5] 陈奇.中药药理研究方法学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2006,631,630,136,627.
[6] 徐叔云,卞如濂,陈修.药理实验方法学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2006:1360,1380.
[7] 王海青,阚红卫,靳康,等.浙贝止咳颗粒镇咳祛痰及抗菌作用研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(16):207.
[8] 李仪奎.中药药理实验方法学[M].2版.上海:上海科学技术出版社,2006:433,424.
[9] 王林辉,季晖,王长礼,等.伊犁贝母总生物碱的药效学研究[J].中国药科大学学报,2003,34(2):172.
[10] 张村,殷小杰,李丽,等.白花前胡蜜炙前后的药效学比较研究[J].中国实验方剂学杂志,2010,16(15):146.
[11] 莫正纪,唐心曜,孙中,等.引种栽培瓦布贝母、浓密贝母与野生川松贝母的药理作用比较研究[J].中国中药杂志,1998,23(1):14.
[12] 颜晓燕,孟现民,肖洪涛,等.3种川贝母对哮喘豚鼠呼吸动力学影响的研究[J].中国中药杂志,2009,34(20):2655.

[责任编辑 古云侠]

《中国实验方剂学杂志》优先数字出版声明

优先数字出版就是以数字出版方式提前出版印刷版期刊内容。按照《中国实验方剂学杂志》与中国知网签订的优先数字出版协议,已经完成审稿及编排的、符合相关规定的稿件可以在印刷版出版前在中国知网优先数字出版平台上发布。发布内容也属于正式出版范畴。这一方式对于加快文献的出版传播,提升学术影响力具有积极作用。作者如希望稿件采用优先数字出版方式出版,请在投稿时说明,经过编辑部审查符合条件者可实现优先出版。