

# 板蓝根配方颗粒的质量标准研究<sup>△</sup>

巩伟\*, 孙旭, 赵庆华, 李兴东, 赵梅, 张琨, 张欣欣(济南军区联勤部药品仪器检验所, 济南 250022)

中图分类号 R284.1; R927.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)18-2541-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.18.32

**摘要** 目的:建立板蓝根配方颗粒的质量标准。方法:采用薄层色谱法鉴别板蓝根、亮氨酸和精氨酸,按颗粒剂制剂通则进行检查,测定浸出物,并采用高效液相色谱法测定 $(R,S)$ -告依春的含量。色谱柱为Shimadzu VP-ODS C<sub>18</sub>,流动相为甲醇-0.05%磷酸溶液(7:93, V/V),流速为1.0 ml/min,检测波长为245 nm,柱温为室温,进样量为10  $\mu$ l。结果:薄层色谱分离度好,斑点清晰;粒度、水分、溶化性、微生物限度检查均符合规定;浸出物应不少于25.0%;含量测定中, $(R,S)$ -告依春质量浓度在1.565 9~50.109 8  $\mu$ g/ml范围内与其峰面积呈良好的线性关系( $r=0.999 9, n=6$ ),精密性、稳定性、重复性试验的RSD $\leq 1.12\%$ ,平均加样回收率为99.25% (RSD=2.08%,  $n=9$ ),并初步确定 $(R,S)$ -告依春的含量应不少于0.35 mg/g。结论:建立的质量标准增加了含量测定,控制项目更加全面、合理,可用于板蓝根配方颗粒的质量控制。

**关键词** 板蓝根配方颗粒;质量标准;薄层色谱法;高效液相色谱法; $(R,S)$ -告依春

## Study on the Quality Standard of Banlangen Dispensing Granules

GONG Wei, SUN Xu, ZHAO Qing-hua, LI Xing-dong, ZHAO Mei, ZHANG Kun, ZHANG Xin-xin (Institute for Drug and Instrument Control, Dept. of Joint Logistics, Jinan Military Region, Jinan 250022, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To establish the quality standard of Banlangen dispensing granules. METHODS: Thin layer chromatography (TLC) was used to identify *Isatis indigotica*, leucine and arginine, the items according to granules preparations and the extraction were detected. HPLC was conducted to determine the content of  $(R,S)$ -goitrin. The Shimadzu VP-ODS C<sub>18</sub> column was used with the mobile phase of methanol-0.05% phosphoric acid (7:93, V/V) at the flow rate of 1.0 ml/min. The detection wavelength was set at 245 nm, and the column temperature was room temperature. The sample size was 10  $\mu$ l. RESULTS: TLC showed clear spots and good resolution. Particle size, moisture, dissolubility and microbial limit test were all conformed to the specification. The extraction limit was no less than 25.0%.  $(R,S)$ -goitrin showed a good linear relationship in the range of 1.565 9-50.109 8  $\mu$ g/ml ( $r=0.999 9, n=6$ ). The average recovery was 99.25% (RSD=2.08%,  $n=9$ ); the RSDs of precision, stability and repeatability tests were no more than 1.12%. The content of  $(R,S)$ -goitrin was initially determined as 0.35 mg/g. CONCLUSIONS: The established quality standard has increased content determination, and the control programs are more comprehensive and reasonable. It can be used for the quality control of Banlangen dispensing granules.

**KEYWORDS** Banlangen dispensing granules; Quality standard; TLC; HPLC;  $(R,S)$ -goitrin

- 然科学版, 2013, 44(4): 476.
- [5] 许海杰, 马强, 董玉. 蒙药肉豆蔻-5的化学成分研究[J]. 内蒙古大学学报: 自然科学版, 2013, 44(1): 75.
- [6] 杨秀伟, 黄鑫, 艾合买提·买买提. 肉豆蔻中新的新木脂素类化合物[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(4): 397.
- [7] Fujisawa S, Ishihara M, Murakami Y, et al. Predicting the biological activities of 2-methoxyphenol antioxidants: effects of dimers[J]. *In Vivo*, 2007, 21(2): 181.
- [8] Murakami Y, Shoji M, Hirata A, et al. Dehydrodiisoeugenol, an isoeugenol dimer, inhibits lipopolysaccharide-stimulated nuclear factor kappa B activation and cyclooxygenase-2 expression in macrophages[J]. *Arch Biochem Biophys*, 2005, 434(2): 326.
- [9] 杨华. 以微管为靶点的苯并呋喃类木脂素衍生物抗肿瘤细胞增殖活性及作用机理研究[D]. 广州: 中山大学, 2006.
- [10] 王莹, 杨秀伟. 肉豆蔻中新木脂素类化合物的定量分析[J]. 中国现代中药, 2008, 10(2): 103.
- [11] 张萌萌, 许枏. HPLC测定长形肉豆蔻中赤式-6-溴白木脂素的含量[J]. 中国药师, 2010, 13(11): 1 628.
- [12] 王彦涵, 高建平, 陈道峰. 高效液相色谱法测定五味子属药用植物木脂素的含量[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(12): 1 155.

<sup>△</sup> 基金项目: 军队医疗机构制剂标准提高科研专项课题(No. 14ZJZ01-2)

\* 主管药师, 博士。研究方向: 药品质量分析、新药研究。电话: 0531-51637775。E-mail: gongweicn@foxmail.com

(收稿日期: 2014-06-15 修回日期: 2014-09-08)  
(编辑: 余庆华)

板蓝根为十字花科植物菘蓝 *Isatis indigotica* Fort. 的干燥根,具有清热解毒、凉血利咽之功效,临床用于治疗温疫时毒、发热咽痛、温毒发斑、痄腮、烂喉丹痧、大头瘟疫、丹毒、痈肿<sup>[1]</sup>。中药配方颗粒(原名:颗粒型饮片),又称“免煎中药”,系指传统单味中药饮片经提取或粉碎等现代制药技术加工制成的颗粒剂。中药配方颗粒可直接用于中医临床的处方调配,患者按处方规定剂量直接冲服,是中药汤剂现代化、标准化的一种尝试,被称为是一种新型“饮片”<sup>[2]</sup>。目前,中药配方颗粒全国有试点生产企业6家。经过十多年的试点与研究,其以使用方便、调配灵活等优势逐渐被中医临床接受和认可,产量与用量逐年增加。但是,其国家标准至今仍未出台,使其在规范生产、产品质量、监督管理等方面面临诸多挑战。板蓝根配方颗粒采用2010年版《中国药典》(一部)规定的炮制中药饮片板蓝根为原料,通过提取浓缩、干燥制粒等工艺制成,其性味归经、功能主治不变,有效成分基本保持不变。目前尚无板蓝根配方颗粒的国家法定标准,能检索到的仅有省级标准《广东省中药配方颗粒标准》(第一册)。该标准仅适用于广东省境内的华润三九医药股份有限公司和广东一方制药有限公司生产,其他厂家仍执行各自企业标准。该省级药品标准收录的板蓝根配方颗粒标准中<sup>[3]</sup>,仅有鉴别(以板蓝根对照药材和精氨酸对照品为对照)、检查和浸出物项目,无含量测定,标准较为简单。本试验以2010年版《中国药典》(一部)板蓝根项下规定的内容为参考,对板蓝根配方颗粒的质量标准进行更为完善的研究和补充,为其国家法定标准的出台提供参考。

## 1 材料

### 1.1 仪器

LC-20AT 高效液相色谱(HPLC)仪,含SPD-20A紫外检测器,SIL-20A自动进样器(日本岛津公司);AUW220D电子分析天平(日本岛津公司);TLA-1薄层观察分析仪(长沙克罗马医药科技有限公司);Synergy-UV超纯水器(美国Millipore公司);AS-3120A型超声波清洗器(天津奥特赛恩斯仪器有限公司)。

### 1.2 药品与试剂

板蓝根对照药材(批号:121177-201105)、亮氨酸对照品(批号:140687-200401,纯度:100.0%)、精氨酸对照品(批号:140685-201003,纯度:100.0%)、(R,S)-告依春对照品(批号:111753-201103,纯度:99.9%)均来自中国食品药品检定研究院;板蓝根配方颗粒(广东一方制药有限公司,批号:1202764、1204036、1209027、309232T、402101L,规格:2.5 g/袋,相当于饮片15 g;华润三九医药股份有限公司,批号:1212001S、1210005F、1305009A、1302002M、1307005L,规格:2.5 g/袋,相当于饮片15 g);甲醇为色谱纯,其他试剂均为分析纯,水为超纯水;硅胶G薄层板(烟台市化学工业研究所,批号:120924)。

## 2 方法与结果

### 2.1 薄层色谱鉴别

取样品(广东一方制药有限公司,批号:1202764、1204036、1209027;华润三九医药股份有限公司,批号:1212001S、1210005F、1305009A)0.5 g,加稀乙醇20 ml,超声(功率:250 W,频率:33 kHz)处理20 min,滤过,滤液蒸干,残渣加稀乙醇2 ml使溶解,作为供试品溶液。另取板蓝根对照药材0.5 g,同法制成对照药材溶液。再取亮氨酸、精氨酸对照品,加稀乙醇制成每1 ml各含0.5 mg的混合溶液,作为对照品溶液。照薄层色谱法<sup>[4]</sup>试验,吸取上述3种溶液各2 μl,分别点于同一硅胶G薄层板上,以正丁醇-冰醋酸-水(19:5:5, V/V/V)

为展开剂,展开,取出,热风吹干,喷以茚三酮试液,在105℃加热至斑点显色清晰。供试品色谱中,在与对照药材色谱和对照品色谱相应的位置上,显相同颜色的斑点,详见图1。

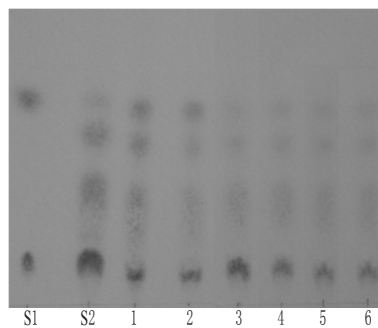


图1 薄层色谱图

S1.亮氨酸、精氨酸对照品混合溶液;S2.板蓝根对照药材;1、2、3.板蓝根配方颗粒样品(批号依次为1202764、1204036、1209027);4、5、6.板蓝根配方颗粒样品(批号依次为1212001S、1210005F、1305009A)

Fig 1 TLC chromatograms

S1.mixed solution of leucine reference and arginine reference; S2.*Isatis indigotica* reference medicine; 1, 2, 3.Banlangen dispensing granules (batches number of 1202764, 1204036 and 1209027);4,5,6.Banlangen dispensing granules(batches number of 1212001S,1210005F and 1305009A)

### 2.2 检查

2.2.1 粒度 照2010年版《中国药典》(一部)附录XIB粒度测定法第二法双筛分法<sup>[1]</sup>,取板蓝根配方颗粒30 g,按规定的测定方法测定,测得不能通过一号筛和能通过五号筛的颗粒和粉末均未超过15%。10批次板蓝根配方颗粒检查结果均符合规定。

2.2.2 水分 照2010年版《中国药典》(一部)附录IX H水分测定法第一法烘干法<sup>[1]</sup>,取板蓝根配方颗粒2~5 g,按规定的测定方法测定,测得配方颗粒含水量均未超过6.0%。10批次板蓝根配方颗粒检查结果均符合规定。

2.2.3 溶化性 取板蓝根配方颗粒1袋,加热水200 ml,搅拌5 min,立即观察,结果全部溶化。10批次板蓝根配方颗粒检查结果均符合规定。

2.2.4 微生物限度检查 照2010年版《中国药典》(一部)附录XIII C微生物限度检查法进行检查<sup>[1]</sup>,并按要求进行方法学验证。对包括细菌数、霉菌数和酵母菌数计数方法和控制菌(大肠埃希菌)检查方法进行验证,验证结果表明样品可用常规法进行检查。经检查,10批次板蓝根配方颗粒结果均符合规定。

### 2.3 浸出物

照2010年版《中国药典》(一部)板蓝根项下浸出物的规定<sup>[1]</sup>,制定板蓝根配方颗粒的浸出物测定方法:取装量差异项下的本品,研细,取约2 g,精密加入体积分数45%的乙醇100 ml,照醇溶性浸出物测定法项下的热浸法<sup>[1]</sup>测定。结果,10批次样品浸出物含量为21.18%~41.04%,平均值为31.34%。将平均值下调20%,为25.07%,故拟定浸出物的限度值为25.0%,即板蓝根配方颗粒的浸出物应不得少于25.0%。

### 2.4 含量测定

2.4.1 色谱条件 色谱柱:Shimadzu VP-ODS C<sub>18</sub>(150 mm×4.6 mm,5 μm);流动相:甲醇-0.05%磷酸溶液(7:93, V/V);流速:1.0 ml/min;检测波长:245 nm;柱温:室温;进样量:10 μl。在上述色谱条件下,理论板数按(R,S)-告依春峰计应不低于4 000,分离度均大于1.5,详见图2。

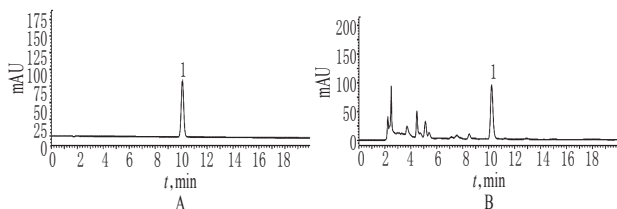


图2 高效液相色谱图  
A. 对照品; B. 供试品; 1. (R,S)-告依春

Fig 2 HPLC chromatograms

A. reference; B. test sample; 1. (R,S)-goitrin

2.4.2 对照品溶液的制备 取(R,S)-告依春对照品适量,精密称定为12.54 mg,置于25 ml量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀;精密吸取1 ml,置于10 ml量瓶中,加水制成每1 ml含50.109 8 μg(R,S)-告依春的对照品溶液。

2.4.3 供试品溶液的制备 取本品内容物适量,研细,取约0.5 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加水20 ml,称定质量,水浴加热并振荡使溶解,放冷,再称定质量,用水补足缺失的质量,摇匀,滤过,取续滤液,即得。

2.4.4 线性关系考察 精密吸取“2.4.2”项下对照品溶液适量,倍比稀释制成质量浓度分别为1.565 9、3.131 8、6.263 7、12.527 4、25.054 9、50.109 8 μg/ml的系列溶液,各取10 μl,注入HPLC仪,记录峰面积。以(R,S)-告依春质量浓度(x, μg/ml)为横坐标、峰面积(y)为纵坐标,绘制标准曲线,得回归方程为 $y=74\ 386x+17\ 912$ ( $r=0.999\ 9, n=6$ )。结果表明,(R,S)-告依春质量浓度在1.565 9~50.109 8 μg/ml范围内与其峰面积呈良好的线性关系。

2.4.5 精密度试验 精密吸取经稀释的对照品溶液(质量浓度为6.263 7 μg/ml)10 μl,连续进样5次测定。结果,(R,S)-告依春峰面积的RSD=0.9%( $n=5$ ),表明仪器精密度良好。

2.4.6 稳定性试验 取“2.4.3”项下供试品溶液(广东一方制药有限公司,批号:309232T)适量,分别于放置0、2、4、8、12、24 h时精密吸取10 μl进样测定。结果,(R,S)-告依春峰面积的RSD为0.85%,表明供试品溶液在24 h内稳定性良好。

2.4.7 重复性试验 取同一批号的板蓝根配方颗粒(广东一方制药有限公司,批号:309232T)6份,每份0.5 g,精密称定,按“2.4.3”项下方法制备供试品溶液并进样,记录峰面积,计算(R,S)-告依春的含量。结果,(R,S)-告依春平均含量为371.340 2 μg/g, RSD=1.12%( $n=6$ ),表明本方法重复性良好。

2.4.8 加样回收率试验 精密称取已知含量的样品(广东一方制药有限公司,批号:309232T,含量:371.340 2 μg/g)9份,每份0.25 g,分别精密加入(R,S)-告依春对照品9份(高、中、低水平各3份),按“2.4.3”项下方法制备供试品溶液,测定峰面积并计算回收率,结果详见表1。

2.4.9 样品含量测定 取10批次的板蓝根配方颗粒,分别按“2.4.3”项下方法制备供试品溶液,各精密吸取10 μl,注入HPLC仪,进样测定并计算含量,结果详见表2。

### 3 讨论

研究表明,板蓝根化学成分丰富,并具有抗内毒素、抗病毒等多种良好的药理活性<sup>[1]</sup>。将板蓝根加工制备成颗粒剂,供配方用,不仅能保留原生药的性味、有效成分和功能功效,还能方便患者使用,利于调配。

本试验采用薄层色谱法进行鉴别,参照2010年版《中国药典》(一部)板蓝根鉴别项下方法进行。《广东省中药配方颗粒

表1 加样回收率试验结果( $n=9$ )

称样量, g	样品含量, μg	加入量, μg	测得量, μg	加样回收率, %	平均加样回收率, %	RSD, %
0.251 3	93.317 8	74.940 2	167.678 2	99.23		
0.252 3	93.689 1	74.940 2	166.987 6	97.81		
0.258 1	95.842 9	74.940 2	169.294 5	98.01		
0.251 2	93.280 7	93.508 8	189.823 1	103.24		
0.250 9	93.169 3	93.508 8	188.879 5	102.35	99.25	2.08
0.253 3	94.060 5	93.508 8	186.100 9	98.43		
0.253 4	94.097 6	111.820 6	204.005 1	98.29		
0.252 1	93.614 9	111.820 6	203.045 6	97.86		
0.250 5	93.020 7	111.820 6	202.626 7	98.02		

表2 样品含量测定结果

生产企业	批号	(R,S)-告依春, mg/g	生产企业	批号	(R,S)-告依春, mg/g
广东一方制药有限公司	1202764	0.45	华润三九医药股份有限公司	1212001S	0.42
	1204036	0.42		1210005F	0.47
	1209027	0.43		1305009A	0.44
	309232T	0.37		1302002M	0.43
	402101L	0.50		1307005L	0.44

标准》(第一册)收录的板蓝根配方颗粒标准中,鉴别项下方法对照物质选用板蓝根对照药材、精氨酸对照品。本试验在此基础上增加了亮氨酸对照品,色谱分离效果良好,斑点显色清晰,可以有效对之进行鉴别。

中药配方颗粒在剂型的质量控制上应符合2010年版《中国药典》(一部)附录颗粒剂制剂通则的要求,体现品种的特点与优势,项目包括粒度、水分、溶化性、微生物限度检查等。本试验显示,10批次板蓝根配方颗粒的检查结果均符合规定。

浸出物系指用水、乙醇或者其他适宜溶剂,有针对性地对照样品中相应的有效类物质进行测定,以便更好地控制质量。中药配方颗粒一般应建立浸出物项目,反映生产工艺的过程控制,保证产品质量的均一。2010年版《中国药典》(一部)板蓝根药材浸出物测定要求,溶剂选用体积分数45%的乙醇,含浸出物应不得少于25.0%。《广东省中药配方颗粒标准》(第一册)收录的板蓝根配方颗粒标准中,浸出物项下用乙醇作溶剂测定,限度值为25.0%。而本试验分别选取体积分数100%、45%、20%的乙醇作为溶剂进行测定,发现3种溶剂的测定结果没有显著差异,故与2010年版《中国药典》(一部)保持一致,选取体积分数45%的乙醇作为溶剂,测定10批次板蓝根配方颗粒的浸出物。结果表明,其限度亦可拟定为25.0%。

研究表明,板蓝根抗病毒作用的代表性物质基础为(R,S)-告依春<sup>[1]</sup>。目前,通过测定(R,S)-告依春的含量从而对板蓝根及其制剂进行质量控制也已展开研究<sup>[6-8]</sup>。本试验建立了以HPLC法测定板蓝根配方颗粒中(R,S)-告依春含量的方法,测定波长、流动相、提取溶剂均参照2010年版《中国药典》(一部)。选择色谱柱时,考察了Shimadzu VP-ODS C<sub>18</sub>(150 mm×4.6 mm, 5 μm)、ZORBAX Extend C<sub>18</sub>(150 mm×4.6 mm, 5 μm)、Kromasil KR100-5 C<sub>18</sub>(150 mm×4.6 mm, 5 μm)、Intersil ODS3 C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm)等4种色谱柱,结果显示峰形、理论板数、分离度均良好。最终选择Shimadzu VP-ODS C<sub>18</sub>(150 mm×4.6 mm, 5 μm)进行方法学考察和样品含量测定。

根据2010年版《中国药典》(一部)中药质量标准分析方法验证指导原则的要求<sup>[1]</sup>,含量限(幅)度的制定应根据投料饮

# 瑶药马蹄蕨中脂溶性成分的GC-MS分析<sup>Δ</sup>

张赞赞<sup>1,2\*</sup>, 杨海船<sup>1,2</sup>, 李嘉<sup>1,2</sup>, 姜平川<sup>1,2</sup>(1.广西壮族自治区中医药研究院, 南宁 530022; 2.广西中药质量标准研究重点实验室, 南宁 530022)

中图分类号 R284.1; R927.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)18-2544-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.18.33

**摘要** 目的:为进一步研究马蹄蕨的化学成分提供参考。方法:对马蹄蕨中脂溶性成分进行提取分离,并将分离得到的脂溶性成分进行甲酯化处理,通过气相色谱-质谱联用技术对其进行分析和鉴定。结果与结论:共检出52个成分,并鉴定出了其中的43个成分,以有机酸类和甾醇类化合物为主要物质。这43个成分均为首次在马蹄蕨中被鉴定出。

**关键词** 马蹄蕨; 脂溶性成分; 气相色谱-质谱联用技术; 成分分析

## GC-MS Analysis on Fat-soluble Components in Yao Medicine *Angiopteris fokiensis*

ZHANG Yun-yun<sup>1,2</sup>, YANG Hai-chuan<sup>1,2</sup>, LI Jia<sup>1,2</sup>, JIANG Ping-chuan<sup>1,2</sup>(1. Guangxi Institute of Chinese Medicine & Pharmaceutical Science, Nanning 530022, China; 2. Guangxi Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Quality Standards, Nanning 530022, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To provide reference for chemical composition analysis in *Angiopteris fokiensis*. METHODS: The fat-soluble components in *A. fokiensis* were extracted and separated. The separated fat-soluble compounds were analyzed and identified by GC-MS after methyl esterification. RESULTS & CONCLUSIONS: Totally 52 compounds were detected and 43 of those were identified. They were mainly organic acids and sterols compounds. The 43 components are first identified in *A. fokiensis*.

**KEYWORDS** *Angiopteris fokiensis*; Fat-soluble component; GC-MS; Component analysis

马蹄蕨是观音座莲科植物福建莲座蕨(*Angiopteris fokiensis* Hieron.),瑶药名为麻蹄涯,通常以根茎入药,主要分布于广西的百色、金秀、恭城、马山等地,具有消炎止痛、清热解毒、利湿、凉血止血等功效,在临床上被广泛用于治疗子宫出血、

跌打伤和风湿疼痛等症,是当地瑶民的常用药材之一<sup>[1-3]</sup>。由于瑶医药的传播落后,绝大多数瑶药都没有得到现代药学的系统研究,严重影响了瑶医瑶药的发展。尽管马蹄蕨在瑶族民众中使用比较广泛,也有文献报道对其黄酮类成分进行了抗

片、中间体转移率的实际情况确定。一般应根据不低于10批次样品的测定数据,按其平均值的 $\pm 20\%$ 限度。本次测定的10批次的(*R,S*)-告依春含量平均值为0.437 mg/g,将其调低20%,为0.349 6 mg/g,故初步拟定含量限度为0.35 mg/g。而本试验10批次样品的(*R,S*)-告依春的含量测定结果均高于该限度值。以上为板蓝根配方颗粒中(*R,S*)-告依春含量限度的确定提供了参考。

本试验初步建立了较完善的板蓝根配方颗粒的质量标准,鉴别色谱特征明显,检查符合要求,浸出物测定溶剂和限度设置合理,含量测定操作方便、结果准确、专属性强。本试验建立的标准与目前已颁布的省级标准《广东省中药配方颗粒标准》(第一册)相比,增加了有效成分的含量测定,且控制项目更全面、合理,故可用于板蓝根配方颗粒的质量控制。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 2010年版. 北京:中国医药科技出版社, 2010:191、附录34、附录52、附录62、附录65、附录79、附录130.
- [2] 国家药品监督管理局. 中药配方颗粒管理暂行规定[S].

2001-07-05.

- [3] 广东省食品药品监督管理局. 广东省中药配方颗粒标准:第一册[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2013:147.
- [4] 孙巍. 板蓝根的化学成分和药理作用综述[J]. 中国医药指南, 2014, 12(9):35.
- [5] Xie Z, Shi Y, Wang Z, et al. Biotransformation of glucosinolates epiprogoitrin and progoitrin to (*R*)- and (*S*)-Goitrin in *Radix isatidis*[J]. *J Agric Food Chem*, 2011, 59(23):12 467.
- [6] 巩伟, 孙旭, 赵庆华, 等. HPLC法测定双根口服液中的(*R,S*)-告依春的含量[J]. 解放军药学学报, 2014, 30(2):167.
- [7] 巩伟, 赵庆华, 张琨, 等. HPLC法测定复方板柴口服液中表-告依春的含量[J]. 实用医药杂志, 2014, 31(2):155.
- [8] Shi YH, Xie ZY, Wang R, et al. Quantitative and chemical fingerprint analysis for the quality evaluation of *isatis indigotica* based on ultra-performance liquid chromatography with photodiode array detector combined with chemometric methods[J]. *Int J Mol Sci*, 2012, 13(7):9 035.

(收稿日期:2014-06-17 修回日期:2014-09-08)

(编辑:余庆华)

<sup>Δ</sup> 基金项目:广西中药质量标准研究重点实验室系统性研究课题(No.桂中重系201207)

\* 助理研究员。研究方向:药物分析、中药化学。电话:0771-5868986。E-mail:melody0707@163.com