

回流 5 min, 用布氏漏斗趁热滤过, 烧瓶用丙酮洗涤 3 次, 每次 5 mL, 滤过, 布氏漏斗上残渣转移至预先恒重的蒸发皿中, 挥干溶剂, 称定重量即为杂质质量, 计算杂质含量的百分比。11 个批次市售乳香或制乳香中挥发油和杂质的含量结果见表 2。

表 2 市售乳香、制乳香中挥发油和杂质含量

Tab 2 The contents of essential oil and impurities in Olibanum and processed Olibanum

序号	生、制品	购买地	挥发油/%	杂质/%
1	乳香	北京崇光药业有限公司-1	4.24	2.4
2	乳香	中国中医科学院门诊部	3.98	0.75
3	乳香	河北安国	2.87	1.4
4	乳香	北京雍和宫药店	2.99	2.4
5	乳香	北京崇光药业有限公司-2	2.64	2.6
6	制乳香	北京双桥燕京中药饮片厂	1.78	0.92
7	制乳香	北京医保全新大药房-1	2.04	2.2
8	制乳香	北京任草中药饮片厂	2.48	1.3
9	制乳香	北京永安堂药店	1.25	2.0
10	制乳香	北京京芝堂大药房	2.14	3.8
11	制乳香	北京同仁堂药店	2.08	1.9

### 3 讨论

实验中对乳香中挥发油和杂质的测定方法进行了考察, 比较了不同的单一溶剂回流处理, 表明采用一种溶剂不能实现杂质的检测。通过水与有机溶剂先后 2 次回流处理, 既可以实现挥发油的含量测定, 也可以测定杂质的含量。所选溶剂以丙酮和乙酸乙酯最好, 且回流优于超声。当以丙

酮为溶剂时, 料液比为 1:1.25, 回流时间为 5 min。

中国药典 2010 年版一部乳香含量测定项下, 规定索马里乳香挥发油不得少于 6.0%, 埃塞俄比亚乳香不得少于 2.0%。目前我国乳香基本为埃塞俄比亚乳香<sup>[3]</sup>。本实验收集的 5 个批次乳香都符合要求。对制乳香挥发油含量, 药典没有明确规定。本实验收集的 6 个批次制乳香挥发油含量为 1.25%~2.48%, 稍低于生品。可能是由于炮制时高温加热低沸点挥发油成分挥发所致。

中国药典 2010 年版一部乳香检查项下, 规定乳香珠杂质不得过 2.0%, 原乳香不得过 10.0%<sup>[1]</sup>。本实验收集的 11 个批次乳香及制乳香中, 杂质范围 0.75%~2.4%。

本实验建立了同时测定乳香与制乳香中杂质和挥发油含量测定的方法, 杂质测定方法合理, 对于控制和评价质量具有实际应用价值。

### REFERENCES

- [1] Ch.P(2010)Vol I (中国药典 2010 年版. 一部) [S]. 2010: 207.
- [2] ZHONG M C, RAO W W, XIAO C. Study on determination methods and investigate on the commercial samples for Olibanum [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2012, 29(5): 409-414.
- [3] SUN L, XU J M, JIN H Y, et al. Herbalism, botany and components analysis study on original plants of frankincense [J]. Chin J Chin Mater Med(中国中药杂志), 2011, 36(2): 112-116.

收稿日期: 2012-8-10

## 铁皮枫斗 HPLC 特征图谱研究

刘东辉<sup>1</sup>, 杨丽娥<sup>1</sup>, 黄月纯<sup>2</sup>, 魏刚<sup>1\*</sup> (1.广州中医药大学, 广州 510006; 2.广州中医药大学第一附属医院, 广州 510405)

摘要: 目的 建立铁皮枫斗 HPLC 特征图谱。方法 采用 Zorbax SB C<sub>18</sub> 色谱柱; 流动相为乙腈-0.2%的甲酸溶液, 梯度洗脱; 检测波长为 270 nm; 柱温为 35 °C; 流速为 1.0 mL·min<sup>-1</sup>。结果 铁皮枫斗标示出 36 个特征共有峰, 10 批样品的相似度为 0.898~0.969。结论 本方法准确可靠, 重复性好, 为铁皮枫斗的质量控制提供了一定的方法依据。

关键词: 铁皮枫斗; 特征图谱; 高效液相色谱法

中图分类号: R284.1; R917.101

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2013)04-0390-05

### Analysis of HPLC Characteristic Spectrum on *Dendrobium Officinale* of Fengdous

LIU Donghui<sup>1</sup>, YANG Li'e<sup>1</sup>, HUANG Yuechun<sup>2</sup>, WEI Gang<sup>1\*</sup> (1.Guangzhou University of TCM, Guangzhou 510006,

基金项目: 广东省产学研合作项目(2009B090300333); 广东省产学研结合项目(2011B090400319)

作者简介: 刘东辉, 男, 硕士, 研究员, 博导 Tel: (020)39358157 E-mail: ldh2v006@yahoo.com.cn \*通信作者: 魏刚, 男, 研究员, 博导 Tel: (020)39358166 E-mail: weigang021@163.com

**ABSTRACT: OBJECTIVE** To establish the method of characteristic spectrum analysis on *Dendrobium officinale* of Fengdous by HPLC. **METHODS** HPLC was used with the Zorbax SB C<sub>18</sub> column, the acetonitrile-0.2% methanoic acid solution with gradient elution was employed as a mobile phase, detection wavelength was 270 nm, column temperature was 35 °C, and flow rate was 1.0 mL·min<sup>-1</sup>. **RESULTS** Thirty six common peaks were separated in *Dendrobium officinale* of Fengdous, the similarities of 10 batches were 0.898–0.969. **CONCLUSION** The method is accurate and reliable, has a better reproducibility, and provides a reference for the quality control of *Dendrobium officinale* of Fengdous.

**KEY WORDS:** *Dendrobium officinale* species of Fengdous; characteristic spectrum; HPLC

铁皮石斛是兰科植物铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 的干燥茎, 根据其加工形式的不同分为“铁皮枫斗”和“铁皮石斛”, 功能益胃生津、滋阴清热, 用于热病津伤、阴虚火旺等<sup>[1]</sup>。石斛药用始载于《神农本草经》, 列为上品<sup>[2]</sup>, 在民间享有“救命仙草”之美誉<sup>[3]</sup>。现代化学成分研究表明, 铁皮石斛含有多糖类<sup>[4]</sup>、生物碱类<sup>[5]</sup>、联苄类衍生物<sup>[6-10]</sup>、萜类化合物<sup>[9]</sup>、黄酮类<sup>[10]</sup>、氨基酸<sup>[11-13]</sup>、微量元素<sup>[13]</sup>等成分。由于野生资源的破坏, 目前铁皮石斛以栽培为主。长期以来, 由于石斛品种混乱, 在民间几乎所有柔软茎的石斛种均可用于枫斗的加工, 造成石斛枫斗名目繁多、良莠不齐、鱼目混珠<sup>[14]</sup>, 市场上常见其他石斛枫斗冒充铁皮枫斗的现象<sup>[15]</sup>。枫斗外形相似, 依靠经典的鉴别方法仍难以准确地进行种间鉴别, 采用 rDNA ITS 序列数据库可完成铁皮石斛、齿瓣石斛、兜唇石斛、钩状石斛等多种鲜品的鉴别<sup>[16-17]</sup>, 但依靠 DNA 序列分析鉴别石斛种类的实用性受到很大限制。鉴于高效液相(HPLC)指纹图谱在药材质量控制上的优势, 本实验筛选优化可用于鉴别铁皮石斛 HPLC 特征图谱的分析方法, 初步拟定有专属性的铁皮枫斗的 HPLC 特征图谱, 为铁皮枫斗的质量控制提供有效的方法依据。

## 1 仪器与试剂

### 1.1 仪器

高效液相色谱仪(Agilent, HP 1200), 二极管阵列检测器(Agilent); Sartorius BP 211D 分析天平(北京塞多利斯天平有限公司); 亚荣 RE-2000 旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂); 金刚手提式多功能粉碎机(上海市广沙工贸有限公司)。

### 1.2 试剂

10 批铁皮枫斗编号为 S1~S10, 产地分别为广西西林(S1、S5)、浙江天台(S2、S3)、云南师宗(S4、S6)、广东河源(S7)、广东饶平(S8~S10), 经广州中医药大学第一附属医院黄月纯主任中药师鉴定系

铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 的干燥茎。乙腈(色谱纯, 德国 Merck 公司); 甲酸(色谱纯, 南京化学试剂一厂); 其他试剂为分析纯, 水为纯化水。

## 2 方法与结果

### 2.1 色谱条件

色谱柱为 Zorbax SB C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm); 流动相为乙腈(A)-0.2%的甲酸溶液(B), 梯度洗脱: 0~20 min 乙腈为 0.5%→5%, 20~80 min 乙腈为 5%→15%, 80~150 min 乙腈为 15%→40%, 150~155 min 乙腈为 40%→0.5%; 检测波长为 270 nm; 柱温为 35 °C; 流速为 1.0 mL·min<sup>-1</sup>。

### 2.2 供试品溶液的制备

分别取 10 批铁皮枫斗粉末, 精密称取 2.0 g, 加入 80%甲醇溶液 25 mL, 超声处理 40 min, 取出, 放冷, 滤过, 药渣及滤纸剪碎同置于烧瓶中, 加入 80%甲醇溶液 25 mL, 超声处理 40 min, 取出, 放冷, 滤过, 合并 2 次滤液, 减压蒸干, 残渣用石油醚(60~90 °C)浸泡 2 次, 每次 5 mL(浸泡约 2 min), 倾去石油醚液, 残渣加 80%甲醇溶液使溶解, 置 2 mL 量瓶中, 加 80%甲醇溶液至刻度, 摇匀, 即得铁皮枫斗供试品溶液。

### 2.3 方法学考察

**2.3.1 仪器精密度试验** 精密吸取供试品溶液 10 μL, 连续进样 6 次。结果各特征共有峰的相对保留时间与相对峰面积的 RSD 值均<3.0%, 表明仪器精密度良好。

**2.3.2 稳定性试验** 取供试品溶液 10 μL, 分别在 0, 2.5, 5, 10, 12.5, 30 h 进样。结果各特征共有峰的相对保留时间与相对峰面积的 RSD 值均<3.0%, 表明 30 h 内供试品溶液稳定性较好。

**2.3.3 重复性试验** 取同一批样品 6 份, 分别制备供试品溶液, 进样分析。结果各特征共有峰的相对保留时间与相对峰面积的 RSD 值均<3.0%, 表明重复性良好。

## 2.4 样品检测

精密吸收供试品溶液 10  $\mu$ L, 依法进样分析。

## 2.5 特征图谱的建立与分析

**2.5.1 共有峰的确定** 根据以上 10 批样品分析结果, 铁皮枫斗 HPLC 色谱主要有 36 个特征共有峰, 计算 10 批样品总共有峰面积占总峰面积的百分

比, 分别为 90.19%, 92.04%, 96.24%, 93.92%, 94.3%, 91.09%, 90.99%, 95.01%, 92.01%, 91.23% 均符合指纹图谱研究的规定“非共有峰不得大于总峰面积的 10% 的检测要求”。以峰 30 为参照峰 (S) 分别计算各特征共有峰的相对保留时间与相对峰面积, 结果见表 1。

表 1 铁皮枫斗 HPLC 特征图谱分析

Tab 1 Results of HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* species of Fengdous

峰号	相对保留时间	相对峰面积										$\bar{x} \pm s$
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
1	0.092±0.005	0.271	0.164	0.106	0.213	0.158	0.066	0.089	0.090	0.233	0.049	0.144±0.073
2	0.119±0.005	0.657	0.676	0.444	0.569	0.892	0.241	0.449	0.133	0.607	0.350	0.502±0.213
3	0.170±0.010	0.173	0.214	0.090	0.293	0.185	0.052	0.112	0.059	0.211	0.061	0.145±0.078
4	0.181±0.008	0.126	0.152	0.122	0.226	0.189	0.106	0.056	0.060	0.150	0.072	0.126±0.053
5	0.189±0.008	0.664	0.623	0.388	0.732	0.392	0.287	0.319	0.327	0.692	0.241	0.467±0.180
6	0.197±0.008	0.168	0.040	0.028	0.063	0.077	0.074	0.027	-	0.188	0.018	0.076±0.059
7	0.209±0.014	1.201	1.057	0.685	1.135	0.787	0.519	0.602	0.141	1.211	0.524	0.786±0.340
8	0.249±0.020	1.261	0.989	0.738	1.044	0.677	0.440	0.500	0.505	1.254	0.454	0.786±0.311
9	0.298±0.021	0.090	0.072	0.062	0.074	0.037	0.025	0.036	0.048	0.078	0.025	0.055±0.023
10	0.319±0.017	0.134	0.088	0.124	0.086	0.078	0.232	0.079	0.108	0.130	0.123	0.118±0.043
11	0.364±0.032	0.186	0.125	0.121	0.190	0.106	0.124	0.130	0.114	0.185	0.087	0.137±0.035
12	0.44±0.020	0.143	0.074	0.105	0.138	0.089	0.079	0.107	0.099	0.141	0.061	0.103±0.028
13	0.486±0.012	0.124	0.056	0.095	0.108	0.073	0.042	0.073	0.091	0.142	0.060	0.086±0.030
14	0.514±0.008	0.076	0.081	0.042	0.061	0.024	0.021	0.057	0.057	0.075	0.020	0.051±0.022
15	0.530±0.019	0.074	0.112	0.085	0.070	0.105	0.031	0.162	0.109	0.073	0.071	0.089±0.033
16	0.578±0.012	0.081	0.054	0.059	0.052	0.085	0.029	0.064	0.049	0.076	0.041	0.059±0.017
17	0.622±0.012	0.155	0.055	0.150	0.129	0.033	0.068	0.055	0.047	0.130	0.018	0.084±0.049
18	0.631±0.010	0.178	0.193	0.083	0.136	0.187	0.099	0.305	0.254	0.168	0.158	0.176±0.063
19	0.697±0.006	0.234	0.206	0.108	0.166	0.059	0.057	0.179	0.119	0.197	0.052	0.138±0.065
20	0.727±0.007	0.252	0.205	0.094	0.253	0.079	0.117	0.230	0.101	0.266	0.160	0.176±0.070
21	0.792±0.019	0.144	0.035	0.028	0.089	0.098	0.095	0.226	0.096	0.144	0.066	0.102±0.055
22	0.811±0.016	0.129	0.204	0.122	0.131	0.131	0.100	0.177	0.158	0.129	0.069	0.135±0.036
23	0.829±0.011	0.148	0.117	0.124	0.155	0.095	0.058	0.111	0.101	0.148	0.059	0.111±0.033
24	0.857±0.015	0.309	0.250	0.301	0.208	0.187	0.178	0.454	0.258	0.289	0.099	0.253±0.091
25	0.872±0.016	0.064	0.089	0.074	0.072	0.049	0.040	0.116	0.036	0.047	0.026	0.061±0.026
26	0.887±0.017	0.145	0.156	0.209	0.112	0.084	0.084	0.277	0.119	0.142	0.038	0.137±0.065
27	0.930±0.020	0.305	0.105	0.092	0.272	0.122	0.057	0.428	0.037	0.302	0.029	0.175±0.133
28	0.954±0.009	0.135	0.096	0.017	0.108	0.212	0.114	0.112	0.059	0.125	0.074	0.105±0.049
29	0.978±0.006	0.215	0.033	0.398	0.503	0.211	0.16	0.401	0.169	0.215	0.148	0.245±0.136
30(S)	1.000±0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000±0.000
31	1.070±0.013	0.228	0.152	0.153	0.189	0.166	0.104	0.081	0.099	0.246	0.102	0.152±0.054
32	1.106±0.013	0.067	0.031	0.163	0.063	0.110	0.047	0.052	0.038	0.074	0.024	0.067±0.040
33	1.129±0.017	0.090	0.040	0.238	0.124	0.076	0.032	0.070	0.026	0.094	0.020	0.081±0.062
34	1.142±0.017	0.051	0.064	0.198	0.142	0.052	0.051	0.077	0.050	0.051	0.019	0.076±0.051
35	1.190±0.030	0.061	0.080	0.093	0.046	0.615	0.190	0.296	0.127	0.063	0.247	0.182±0.166
36	1.478±0.019	0.335	0.090	0.055	0.205	0.093	0.138	0.066	0.218	0.325	0.090	0.161±0.099

**2.5.2 相似度分析** 采用国家药典委员会中药色谱指纹图谱相似度评价系统软件(2004A 版),以均值法分析,以 10 批铁皮枫斗特征图谱生成的共

有模式为对照,分析铁皮枫斗的相似度,结果见表 2。10 批样品 HPLC 特征图谱重叠图及共有模式见图 1~2。

表 2 铁皮枫斗 HPLC 特征图谱相似度

Tab 2 Results of similarities of HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* species of Fengdous

批号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
相似度	0.943	0.956	0.964	0.955	0.947	0.958	0.915	0.898	0.948	0.969

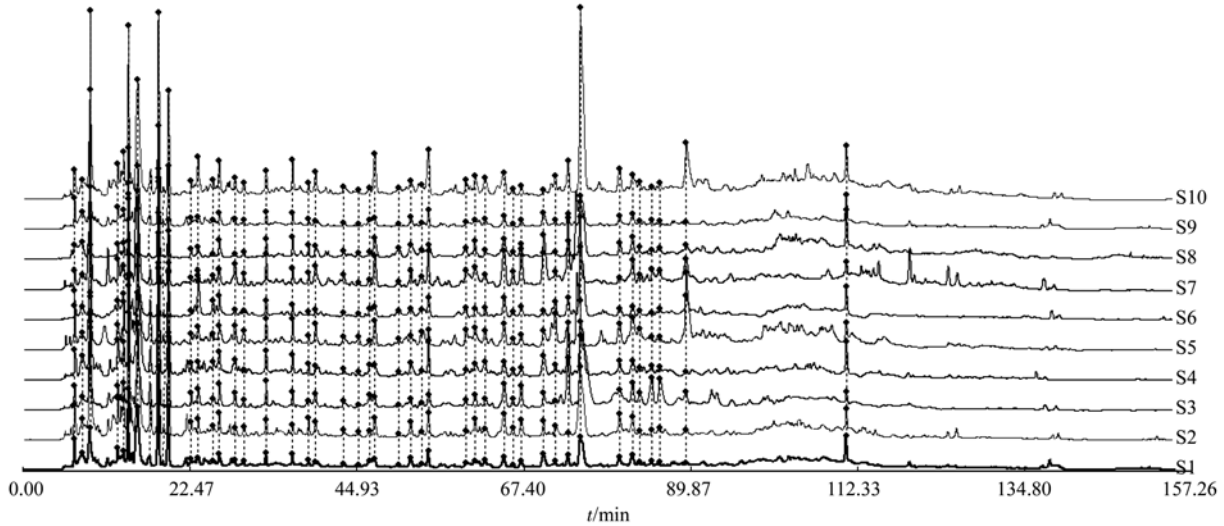


图 1 10 批铁皮枫斗 HPLC 特征图谱重叠图

Fig 1 HPLC characteristic spectrum overlapping of 10 samples of *Dendrobium officinale* species of Fengdous

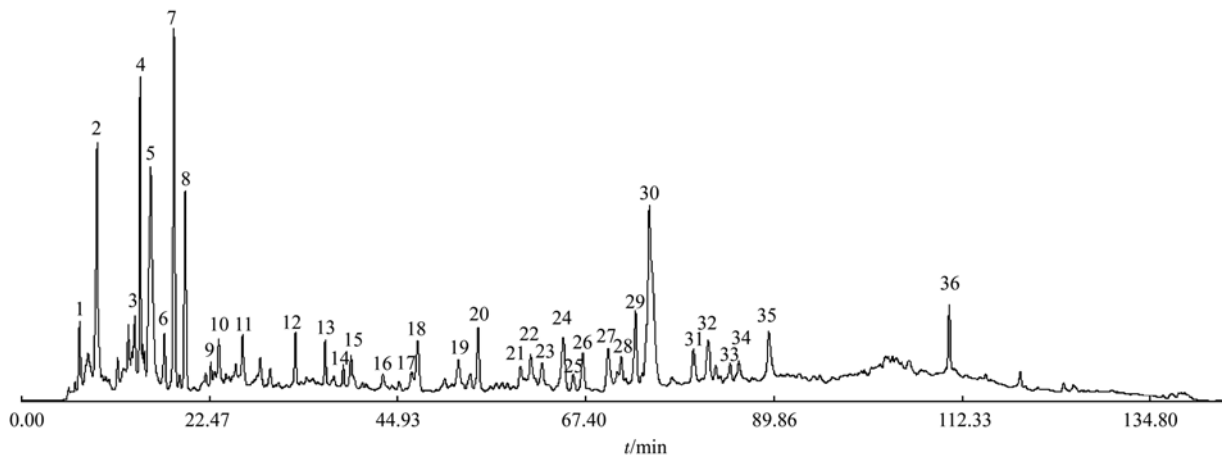


图 2 铁皮枫斗 HPLC 特征图谱共有模式

Fig 2 Common pattern of HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* species of Fengdous

### 3 讨论

本研究在文献[18]基础上进行色谱条件优化,确定了分离效果较好的色谱柱(Zorbax SB C<sub>18</sub>)。流动相系统筛选了甲醇-酸水与乙腈-酸水系统,以乙腈-0.2%甲酸分离效果较好。通过特征峰紫外光谱分析,确定了 270 nm 为检测波长。供试品溶液的

制备比较了索氏回流<sup>[18]</sup>提取方法与超声处理方法,结果超声处理方法提取率较高;经比较甲醇、80%甲醇与 60%甲醇为溶媒,结果 80%甲醇为溶媒超声处理 2 次基本提取完全;本实验确定了供试品溶液的生药浓度为 1.0 g·mL<sup>-1</sup>,能检出较多的特征峰,明显优于文献[18]的 0.1 g·mL<sup>-1</sup>。通过 10

批样品分析, 铁皮枫斗具有相对较稳定的特征指纹峰, 10 批样品相似度>0.898, 表明铁皮枫斗正品的 HPLC 特征图谱专属性强, 为铁皮枫斗的质量控制提供了方法依据之一。

笔者曾采用同样的色谱条件对齿瓣石斛(紫皮枫斗)<sup>[19]</sup>、兜唇石斛(水草枫斗的一种)<sup>[20]</sup>进行了特征图谱研究, 研究发现保留时间 20 min 内, 铁皮枫斗、紫皮枫斗与水草枫斗具有类似的特征峰, 可能是石斛属植物的共有特征成分。紫皮枫斗与铁皮枫斗最大的特征图谱差异在保留时间 60~90 min 的一组特征峰, 紫皮枫斗基本为一组较单一的黄酮类特征峰(8 个特征峰), 而铁皮枫斗的黄酮类特征峰数虽较少(一般为峰 29、峰 30), 但部分峰面积较大(如峰 30 常为铁皮枫斗的强峰); 铁皮石斛的专属性特征峰大都集中在这个保留时间范围内, 峰虽较小但专属性较强, 基本在 270 nm 有最大吸收。水草枫斗最大的差异在保留时间 25~35 min 呈现 3~4 个较明显的特征峰。通过对市场上价格相对昂贵的枫斗样品分析发现, 大多标示为“铁皮枫斗”、“特级石斛”的样品多为紫皮枫斗, 标示为“紫皮枫斗”的样品多掺假水草枫斗(兜唇石斛)。本研究所建立的方法可用于鉴别铁皮枫斗、紫皮枫斗与水草枫斗, 亦为其他石斛属枫斗的特征图谱研究提供了一定的参考, 成分的鉴别有待于以后的进一步研究。

## REFERENCES

[1] Ch.P(2010)Vol I 中国药典(一部) [S]. 2010: 265-266.  
[2] The State Administration of Traditional Chinese Materia Medica Editorial Board. Traditional Chinese Materia Medica(中华本草) [M]. Volume VIII. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1999: 711.  
[3] HONG S R. "The lifesaving immortality" *Dendrobium candidum* research progress [J]. Biol Teach(生物学教学), 2010, 35(11): 6-7.  
[4] WANG S L, ZHENG G Z, HE J B, et al. Studies on polysaccharides of *Dendrobium candidum* [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1988, 10(4): 389-395.  
[5] DING Y P, YANG D Q, WU Q S, et al. Content and distribution of total alkaloids in three species of *Dendrobium* in Huoshan county of Anhui province [J]. Anhui Agric Univ Acta(安徽农业大学学报), 1994, 21(4): 503-506.

[6] LI Y, WANG C L, GUO S X, et al. Two new compounds from *Dendrobium candidum* [J]. Chem Pharm Bull, 2008, 56(10): 1477.  
[7] LI Y, WANG C L, WANG Y J, et al. Three new bibenzyl derivatives from *Dendrobium candidum* [J]. Chem Pharm Bull, 2009, 57(2): 218.  
[8] LI Y, WANG C L, WANG Y J, et al. Four new bibenzyl derivatives from *Dendrobium candidum* [J]. Chem Pharm Bull, 2009, 57(9): 997.  
[9] LI Y, WANG C L, WANG F F, et al. Chemical constituents of *Dendrobium candidum* [J]. China J Chin Mater Med(中国中药杂志), 2010, 35(35): 1715-1719.  
[10] GUAN H J, ZHANG X, TU F J, et al. Chemical constituents of *Dendrobium candidum* [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 2009, 40(12): 1873-1876.  
[11] HUANG M Q, RUAN J Y. Analysis of amino acid composition of *Dendrobium candidum* [J]. J Chin Med Mater(中药材), 1997, 20(1): 32.  
[12] WU Q S, DING Y P, YANG D Q, et al. Analysis of free amino acids in three kinds of *Dendrobium* in Huoshan of Anhui [J]. J AnHui Agricul Sci(安徽农业科学), 1995, 23(3): 268-271.  
[13] LI W Q, HU Z B, ZHOU J Y, et al. Comparative analysis of amino acids, polysaccharides and trace elements in *Dendrobium officinale* from different sources [J]. Acta Univ Tradit Med Sin Pharmacol Shanghai(上海中医药大学学报), 2008, 4(22): 80-83.  
[14] BAO X S, SHUN Q S, CHEN L Z, et al. Color Atlas of Chinese Medicinal(中国药用石斛彩色图谱) [M]. Shanghai: Shanghai Medical University Press; Fudan University Press, 2001: 1-40, 72-74.  
[15] MING X J, ZHANG M, TAO W J, et al. Development prospects of precious Chinese medicine *Dendrobium devonianum* [J]. Chongqing J Res Chin Drugs Herbs(重庆中草药研究), 2006, 54(2): 51-54.  
[16] DING X Y, WANG Z T, XU H, et al. Database establishment of the whole rDNA its region of *Dendrobium* species of "Fengdou" and authentication by analysis of their sequences [J]. Acta Pharm Sin(药学学报), 2002, 37(7): 567-573.  
[17] LI M Y, XIE X B, ZHU H Z, et al. Breeding of *Dendrobium officinale* cv. Xianhu I and its characteristics [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2011, 28(4): 281-284.  
[18] YIN F Z, LU T L, CAI B C, et al. Fingerprint of dry stem in *Dendrobium candidum* by HPLC [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 2008, 3(39): 433-435.  
[19] HUANG Y C, YANG L E, WEI G, et al. Analysis of HPLC characteristic spectrum on *Dendrobium devonianum* [J]. Chin J Pharm Anal(药物分析杂志), 2012, 32(11): 2071-2076.  
[20] YANG L E, HUANG Y C, WEI G, et al. Analysis of HPLC characteristic spectrum on *Dendrobium aphyllum* [J]. Tradit Chin Drugs Res Clin Pharmacol(中药新药与临床药理), 2012, 23(3): 299-302.

收稿日期: 2012-04-02