

# 荷叶 HPLC-UV 指纹图谱研究

杨鹏<sup>1</sup>, 陈波<sup>2</sup>, 陈希平<sup>1\*</sup>, 邓克国<sup>2</sup> (1. 湖南中医药大学药学院, 长沙 410208; 2. 湖南师范大学化学生物学及中药分析教育部重点实验, 长沙 410081)

**摘要:** 目的 采用 HPLC 法建立荷叶药材的指纹图谱。方法 Ultimate XB-C<sub>18</sub> 色谱柱 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm), 流动相为 0.1% 甲酸 + 0.2% 三乙胺溶液 (A) - 乙腈 (B) 进行梯度洗脱, 检测波长 254 nm, 体积流量 1.0 mL · min<sup>-1</sup>, 柱温 35 °C。结果 建立了荷叶的 HPLC-UV 的指纹图谱, 指定出 11 个共有指纹峰, 共指认 3 个共有峰的结构并对不同产地和不同采收时期荷叶的相似度进行了比较。结论 本方法操作简便, 快速, 重现性好, 为荷叶的鉴别和质量控制提供有效依据。

**关键词:** 荷叶; 高效液相色谱; 指纹图谱; 芦丁; 金丝桃苷; 荷叶碱

中图分类号: R284, O234 文献标识码: A 文章编号: 1672-2981 (2011) 04-0290-05

doi: 10.3969/j.issn.1672-2981.2011.04.015

## Fingerprints of *Folium Nelumbinis* with HPLC-UV

YANG Peng<sup>1</sup>, CHEN Bo<sup>2</sup>, CHEN Xiping<sup>1\*</sup>, DENG Keguo<sup>2</sup> (1. College of Pharmacy, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410208; 2. Chemical Biology and Traditional Chinese Medicine, Key Laboratory of Analysis of the Ministry of Education, Hunan Normal University, Changsha 410081)

**Abstract: Objective** To develop a chromatographic fingerprinting method for the quality evaluation of *Folium Nelumbinis* using HPLC-UV. **Methods** Ultimate XB-C<sub>18</sub> column (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) was used with acetonitrile-water (0.1% formic acid and 0.2% triethylamine) as the mobile phase at 35 °C. A well-designed gradient elution program was used. The UV wavelength was 254 nm, with the flow rate of 1 mL · min<sup>-1</sup>. **Results** High-quality chromatographic fingerprint of *Folium Nelumbinis* was obtained. A total of 11 common fingerprint peaks were detected and the structures of 3 were identified. Samples from different origins were compared and so were samples with different harvest time. **Conclusion** The method is characterized with simple operation procedure and good repeatability, indicating this method can be effectively used for the identification and quality control of *Folium Nelumbinis*.

**Key words:** *Folium Nelumbinis*; HPLC; fingerprint; rutin; hyperoside; nuciferine

荷叶 (*Folium Nelumbinis*) 为睡莲科植物莲 *Nelumbo Nucifera* Gaertn 的干燥叶,《本草纲目》记载“荷叶服之,令人瘦劣”,具有清热解暑、生发清阳、凉血止血之功效<sup>[1]</sup>。荷叶中富含生物碱和黄酮类化合物,现代医学认为具有生物抗氧化性<sup>[2-4]</sup>、抗衰老、抑菌<sup>[5]</sup>、治疗心脑血管疾病和降血脂<sup>[6-7]</sup>等多种生物活性。目前对荷叶的研究主要集中于荷叶有效成分的提取工艺<sup>[8-10]</sup>及某个有效成分或者指标成分的定性、定量分析<sup>[11-14]</sup>,这些能为中药材的质量控制提供一定指导意义,但不足以用于质量的全面控制;以指纹图谱作为中药材质量控制<sup>[15-16]</sup>的有效方法已成为国际共识,而荷叶指纹图谱的研究尚未见报道。本实验按照指纹图谱的技术要求<sup>[17]</sup>,对 12 批不同产地和 6 批不同采收时间的荷叶药材进

行测定,建立荷叶药材的 HPLC-UV 指纹图谱,为荷叶药材的质量控制提供有效的科学依据。

### 1 实验材料

#### 1.1 仪器

LC-20AT 高效液相色谱仪 (配备 SPD-M20A 检测器、LC-solution 工作站、CTO-20AC 柱温箱、SIL-20A 自动进样器,日本岛津公司), KQ3200E 超声波清洗器 (昆山市超声仪器有限公司), 1310B 自动纯水蒸馏器 (上海雅荣生化仪器设备有限公司), METTLER TOLEDO AL204 型电子天平 (梅特勒-托利多仪器上海有限公司), 凯达 TG16G 高速离心机 (湖南凯达科学仪器有限公司)。

#### 1.2 试剂

基金项目: 湖南省自然科学基金项目 (编号: 06JJ4039); 湖南省科技厅条件支撑项目 (编号: 2007TP4020)。

作者简介: 杨鹏, 男, 在读研究生, 主要从事中药成分与色谱分析研究, E-mail: wonitayangpeng@163.com \* 通讯作者: 陈希平, 女, 副研究员, 主要从事天然药物标准化研究, Tel: (0731) 88458276, E-mail: chenxiping0000@126.com

乙腈、甲醇为色谱纯，水为二次蒸馏水，其他试剂均为分析纯。

1.3 试药

芦丁对照品 (批号: 0080-9705, 纯度 ≥98.0%)、金丝桃苷对照品 (批号: 111521-200303, 纯度 ≥98.0%)、荷叶碱对照品 (批号: 11566-2004027, 纯度 ≥98.0%) 均购自中国药品生物制品检定所。12 批荷叶药材分别收集于山东、江苏等地, 药材均由湖南中医药大学中药资源教研室周日宝教授鉴定为睡莲科植物莲 *Nelumbo Nucifera* Gaertn 的干燥叶。药材来源见表 1。

表 1 荷叶样品来源

Tab 1 Origins of Folium Nelumbinis

编号 (No.)	样品来源 (origins)	采集时间 (collecting)	编号 (No.)	样品来源 (origins)	采集时间 (collecting)
S1	江西上饶	2009-08-15	S10	湖南益阳	2009-08-25
S2	湖北武汉	2009-08-16	S11	湖南湘潭	2009-08-23
S3	浙江金华	2009-08-14	S12	湖南岳阳	2009-08-21
S4	江苏苏州	2009-08-19	S13	湖南长沙	2009-06-13
S5	山东临沂	2009-08-24	S14	湖南长沙	2009-07-15
S6	广西贵港	2009-08-24	S15	湖南长沙	2009-09-17
S7	湖南长沙	2009-08-16	S16	湖南长沙	2009-10-17
S8	湖南娄底	2009-08-17	S17	湖南长沙	2009-11-17
S9	湖南衡阳	2009-08-5-20			

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱为 Ultimate XB-C<sub>18</sub> (4.6 mm × 250 mm, 5 μm); 流动相为 0.1% 甲酸-0.2% 三乙胺 (A) - 乙腈 (B), 梯度洗脱 (0~5 min: 10%~18% B; 5~30 min: 18%~30% B); 体积流量: 1 mL · min<sup>-1</sup>; 检测波长: 254 nm; 柱温: 35 °C; 进样量: 20 μL。

2.2 供试品溶液的制备

称取荷叶干燥粉末 (过 60 目筛) 0.5 g, 精密称定, 置具塞锥形瓶中, 加 70% 乙醇 50 mL 和盐酸 1 mL, 称定重量, 超声提取 20 min, 静置放冷, 再称定重量, 用 70% 乙醇补足重量, 摇匀, 静置, 溶液离心, 取上清液经微孔滤膜 (0.45 μm) 过滤, 即得。

2.3 对照品溶液的配制

分别称取对照品芦丁、金丝桃苷和荷叶碱适量, 用 70% 乙醇配制质量浓度分别为 60、70、90 μg · mL<sup>-1</sup> 的对照品溶液。

2.4 系统适应性试验

取 S4 供试品溶液 20 μL 进样, 记录色谱图 (见图 2), 各峰分离度良好, 理论塔板数按芦丁计 > 5 000。

2.5 方法学考察

2.5.1 精密度试验 取 S4 供试品溶液连续测定 6 次, 计算相对保留时间和相对峰面积的 RSD < 3%, 符合指纹图谱的检测要求。

2.5.2 稳定性试验 取 S4 供试品溶液于制备后 0、4、8、12、24、48 h 进样测定, 计算相对保留时间和相对峰面积的 RSD 值, 结果表明 RSD < 5%, 说明样品在 2 d 内稳定性良好。

2.5.3 重复性试验 取 S4 供试品药材 6 份, 分别按“2.2”项下方法制备供试品溶液, 分别进样测定, 计算相对保留时间和相对峰面积的 RSD < 3%, 说明该方法重现性良好, 符合指纹图谱的检测要求。

2.6 指纹图谱的建立及相似度分析

2.6.1 不同产地荷叶样品指纹图谱分析 取不同产地的 12 批荷叶药材, 按照“2.2”项下方法制备供试品溶液, 记录色谱图, 见图 1。在测定的 12 批药材中, 以峰 3 为内参比峰标示出荷叶的 HPLC 指纹图谱中 11 个共有峰作为构成指纹图谱稳定的特征峰, 计算共有峰的相对保留时间和相对峰面积 (见表 2、3), 利用国家药典委员会开发的《中药色谱指纹图谱相似度评价系统研究版 (2004A)》, 对各图谱数据进行分析、比较, 以 12 批样品的图谱生成对照图谱, 结果见图 2。并以对照图谱为基准, 对图谱间的相似度进行评价, 见表 4。从相似度结果可以看出, 除第 3 批和第 11 批相似度稍低外, 其他相似度基本 > 0.9, 说明荷叶药材由于产地区域的不同, 其所含成分种类相对稳定, 但含量存在一定的差异变化。整体来说, 荷叶药材的质量较均一, 由这 12 批药材建立的指纹图谱的专属性和代表性能够用来鉴别荷叶药材的真伪和质量的控制。

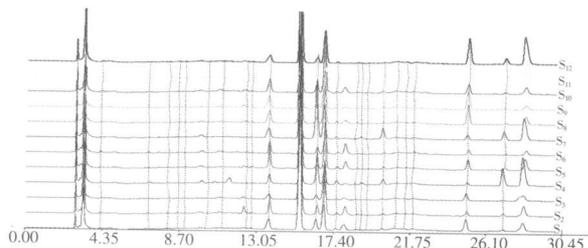


图 1 12 批荷叶样品 HPLC 图谱叠加图

Fig 1 Overlaped HPLC chromatography for 12 batches of Folium Nelumbinis

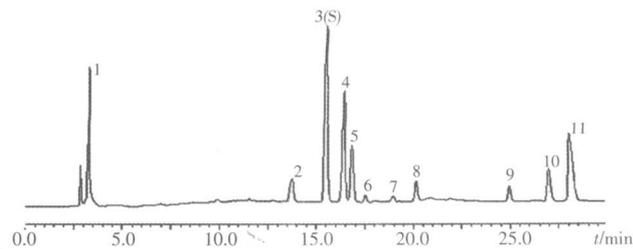


图 2 荷叶指纹图谱共有模式

Fig 2 Mutual mode of Folium Nelumbinis in HPLC fingerprint

3. 芦丁 (runtin); 4. 金丝桃苷 (hyperoside); 11. 荷叶碱 (nuciferine)

2.6.2 不同采收期荷叶的指纹图谱的建立 取 6 批不同月份采集的荷叶样品, 按照“2.2”项下方法制备供试品溶液, 记录色谱图, 见图 3。计算共有峰的相对保留时间和相对峰面积 (见表 5~6) 和各图谱相似度, 结果见表 7。以 6 个月份的各样品共有峰的总峰面积作图, 见图 4, 比较数据结果可以看出, 在不同月份采集的荷叶样品相似度较高, 各成分种类较为稳定, 但各样品共有峰面积又有所不同。通过比较可以看出, 于 8、9 月份采集的荷叶成分总体含量较高。

表 2 12 批荷叶药材指纹图谱共有峰的相对保留时间

Tab 2 Relative retention time of common peaks for the 12 sample batches

峰号 (peak No.)	相对保留时间 (relative retention time) / min											
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>
1	0.213	0.213	0.211	0.213	0.211	0.210	0.213	0.213	0.213	0.214	0.210	0.212
2	0.889	0.889	0.891	0.889	0.890	0.888	0.888	0.890	0.890	0.889	0.888	0.890
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	1.061	1.062	1.064	1.061	1.064	1.061	1.060	1.062	1.062	1.062	1.060	1.062
5	1.088	1.090	1.092	1.089	1.091	1.218	1.088	1.090	1.090	1.089	1.087	1.090
6	1.133	1.134	1.136	1.133	1.136	1.135	1.132	1.135	1.135	1.134	1.131	1.134
7	1.223	1.225	1.226	1.224	1.227	1.225	1.223	1.225	1.224	1.225	1.223	1.224
8	1.275	1.274	1.278	1.272	1.261	1.247	1.274	1.278	1.277	1.274	1.274	1.276
9	1.612	1.615	1.615	1.612	1.616	1.614	1.613	1.615	1.615	1.614	1.612	1.614
10	1.749	1.752	1.751	1.742	1.754	1.751	1.748	1.753	1.753	1.751	1.746	1.749
11	1.823	1.826	1.825	1.811	1.828	1.826	1.820	1.828	1.828	1.826	1.819	1.818

表 3 12 批荷叶药材指纹图谱共有峰的相对峰面积

Tab 3 Relative area of common peaks for the 12 sample batches

峰号 (peak No.)	相对峰面积 (relative peak area)											
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>
1	0.293	0.317	0.181	0.519	0.202	0.485	0.786	0.234	0.224	0.350	0.715	0.380
2	1.672	0.120	0.091	0.234	0.124	0.151	0.176	0.115	0.112	0.172	0.253	0.108
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	0.060	0.091	0.053	0.698	0.047	0.087	0.626	0.048	0.056	0.097	0.634	0.056
5	0.228	0.193	0.250	0.535	0.228	0.314	0.374	0.229	0.245	0.468	0.329	0.274
6	0.014	0.015	0.013	0.064	0.016	0.030	0.038	0.014	0.013	0.023	0.050	0.015
7	0.005	0.007	0.009	0.062	0.052	0.019	0.055	0.004	0.010	0.013	0.041	0.009
8	0.023	0.021	0.016	0.024	0.004	0.009	0.017	0.007	0.004	0.008	0.026	0.007
9	0.088	0.095	0.026	0.118	0.060	0.061	0.071	0.124	0.129	0.103	0.027	0.215
10	0.011	0.012	0.015	0.232	0.013	0.010	0.116	0.011	0.007	0.022	0.219	0.055
11	0.101	0.103	0.088	0.639	0.089	0.090	0.502	0.067	0.040	0.099	0.699	0.291

表 4 不同产地样品指纹图谱相似度

Tab 4 Fingerprint similarity of samples from different origins

编号 (No.)	相似度 (similarity)	编号 (No.)	相似度 (similarity)
S1	0.904	S7	0.994
S2	0.986	S8	0.993
S3	0.884	S9	0.990
S4	0.998	S10	0.969
S5	0.990	S11	0.890
S6	0.970	S12	0.952

表 5 6 批荷叶药材指纹图谱共有峰的相对保留时间

Tab 5 Relative retention time of common peaks for 6 sample batches

峰号 (peak No.)	相对保留时间 (relative retention time) / min					
	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	S <sub>17</sub>
1	0.210	0.210	0.213	0.214	0.213	0.212
2	0.889	0.889	0.888	0.887	0.888	0.888
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	1.061	1.061	1.060	1.060	1.060	1.060
5	1.089	1.089	1.088	1.087	1.088	1.087
6	1.133	1.133	1.132	1.132	1.132	1.132
7	1.225	1.224	1.223	1.222	1.222	1.222
8	1.276	1.276	1.274	1.269	1.270	1.269
9	1.613	1.613	1.613	1.611	1.611	1.611
10	1.743	1.746	1.748	1.743	1.745	1.745
11	1.815	1.815	1.820	1.815	1.817	1.816

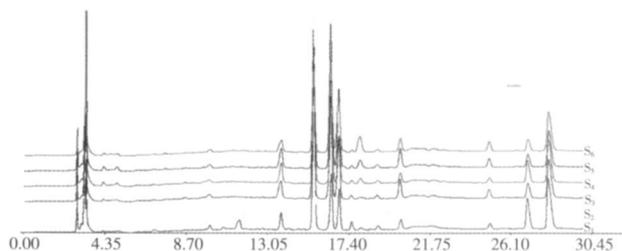


图 3 不同采收期荷叶样品指纹图谱

Fig 3 HPLC fingerprint of *Folium Nelumbinis* at different harvest time

进行对照, 共指认出 3 个共有指纹峰的结构: 3 号峰为芦丁, 4 号峰为金丝桃苷, 11 号峰为荷叶碱。

### 3 讨论

#### 3.1 色谱条件的优化

利用 PDA 检测器进行全波长扫描分析, 在 254 nm 波长下色谱峰数目最多, 分离度好, 主要色谱峰的面积大且基线平稳, 所以选择 254 nm 作为检测波长。流动相考察了甲醇-水、乙腈-水、乙腈-乙酸溶液、乙腈-甲酸溶液不同溶剂系

#### 2.6.3 共有指纹峰的结构指认 通过与对照品的保留时间

表 6 6 批荷叶药材指纹图谱共有峰的相对峰面积

Tab 6 Relative area of common peaks for 6 sample batches

峰号 (peak No)	相对峰面积 (relative peak area)					
	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	S <sub>17</sub>
1	0.218	0.227	0.786	1.217	0.851	1.100
2	0.120	0.257	0.176	0.264	0.308	0.311
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	0.309	0.752	0.626	1.263	1.000	1.163
5	0.224	0.544	0.374	0.753	0.505	0.751
6	0.051	0.043	0.038	0.044	0.045	0.053
7	0.031	0.063	0.055	0.071	0.087	0.077
8	0.009	0.015	0.017	0.028	0.034	0.056
9	0.036	0.065	0.071	0.131	0.115	0.821
10	0.220	0.175	0.116	0.252	0.163	0.179
11	0.450	0.437	0.502	0.594	0.552	0.696

表 7 不同采收期相似度

Tab 7 Fingerprint similarity of *Folium Nelumbinis* at different harvest time

编号 (No)	产地 (origin)	采收时间 (collecting)	相似度 (similarity)
S <sub>13</sub>	湖南长沙	2009-06-13	0.940
S <sub>14</sub>	湖南长沙	2009-07-15	0.960
S <sub>7</sub>	湖南长沙	2009-08-16	0.990
S <sub>15</sub>	湖南长沙	2009-09-17	0.998
S <sub>16</sub>	湖南长沙	2009-10-17	0.967
S <sub>17</sub>	湖南长沙	2009-11-17	0.919

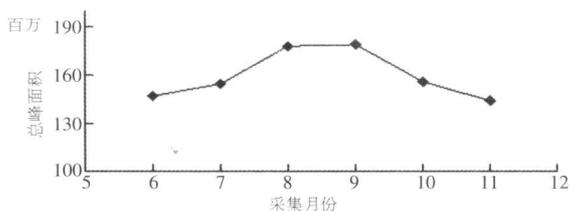


图 4 不同采收期图谱总峰面积的变化

Fig 4 Changes of total peak area for *Folium Nelumbinis* at different harvest time

统, 结果表明在乙腈-水 (0.1% 甲酸+ 0.2% 三乙胺) 线性梯度洗脱下, 色谱图基线平稳, 色谱峰分离度好且分析时间适宜。另发现随着三乙胺加入量的增加, 色谱峰 3、4、5 分离度明显增加, 且峰 10、11 的峰形明显改善。说明甲酸可以改善色谱峰的峰形和分离度, 有机胺作为流动相改性剂可以抑制碱性溶质的离子化, 改善峰形、减轻或消除峰拖尾现象。

### 3.2 样品前处理方法的筛选

提取过程中, 分别对提取溶剂 (甲醇、乙醇、乙酸乙酯、丙酮、氯仿)、提取方法 (回流提取法、超声提取法)、提取时间 (超声 10、20、30、40、50 min) 及提取溶剂浓度 (100% 乙醇、70% 乙醇、50% 乙醇、30% 乙醇、水) 进行考察, 以峰容量和主要活性成分的含量为考察指标, 最终确定 70% 乙醇超声提取 20 min 作为本实验的提取方法。同时发现用石油醚萃取后的图谱没有变化, 说明荷叶中所含成分大部分为极性物质, 为完善以后荷叶的质量控制奠定基础。

### 3.3 色谱柱对分离性能的影响

比较了 3 种不同规格及厂家的色谱柱, 包括大连江申 C<sub>18</sub> (4.6 mm × 200 mm, 5 μm)、大连依利特 Spherigel C<sub>18</sub> (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) 及 Ultimate XB-C<sub>18</sub> (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)。结果表明, 各种色谱柱中以 Ultimate XB-C<sub>18</sub> 为最佳, 所得色谱图峰容量最大、峰形好、分离度最佳, 因此选该色谱柱作为荷叶 HPLC 指纹图谱检测的色谱柱。

### 4 结论

从不同产地和采收期的荷叶指纹图谱相似度结果可以看出, 取自不同地区的药材, 成分有一定的差异, 采集的 12 批药材中, 以江苏苏州和湖南长沙的荷叶较好; 不同采收期的药材, 成分含量存在一定差异, 发现 8、9 月为荷叶的最佳采收期。故在荷叶的采收加工过程中, 应注意不同产地和采收期对药材质量的影响, 固定的采收地和最佳的采收期是药材质量稳定的基础。第一次通过指纹图谱对荷叶进行质量控制, 具有分离度好, 操作简单, 时间短等优点。共鉴定出 3 个指纹共有峰的结构, 由于缺少标准品, 其他共有峰结构的鉴定有待进一步的研究。

### 参考文献

- [1] 中国药典 2010 年版, 一部 [S]. 2010: 258.
- [2] 陈希平, 杨鹏, 张阳德. 荷叶提取物体外抗氧化研究 [J]. 中国现代医学杂志, 2009, 19 (15): 2339-2342.
- [3] Huang B, Ban XQ, He JS, et al. Hepatoprotective and antioxidant activity of ethanolic extracts of edible lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) leaves [J]. Food Chemistry, 2010, 120: 873-878.
- [4] Lin MC, Kao SH, Pei JC, et al. Improvement for High Fat Diet-Induced Hepatic Injuries and Oxidative Stress by Flavonoid-Enriched Extract from *Nelumbo nucifera* Leaf [J]. Agric Food Chem, 2009, 57 (13): 5925-5932.
- [5] Vijai K A, Hala N E, Shabana I K, et al. Constituents of *Nelumbo nucifera* leaves and their antimalarial and antifungal activity [J]. Phytochem Lett, 2008, 1: 89-93.
- [6] 赵俊, 高岚, 齐召朋. 荷叶总生物碱及其盐的提取和降脂作用的比较 [J]. 天津中医药, 2005, 22 (2): 161-162.
- [7] 金晶, 孙阳. 荷叶复方制剂调节血脂作用的研究 [J]. 江西中医学院学报, 2008, 20 (5): 69-70.
- [8] 黄鑫, 周永传, 陈德煦. 罐组逆流提取荷叶生物碱的研究 [J]. 中草药, 2009, 40 (8): 1229-1232.
- [9] Lu YB, Ma WY, Hu RL, et al. Ionic liquid-based microwave assisted extraction of phenolic alkaloids from the medicinal plant *Nelumbo nucifera* Gaertn [J]. Chromatography A, 2008, 1208 (1-2): 42-46.
- [10] 刘婧婧, 罗旭彪, 陈波, 等. 制备高效液相色谱分离纯化荷叶碱 [J]. 中草药, 2006, 37 (1): 55-57.
- [11] Hyun RG, Jae SC, Dong HN. Simultaneous Determination of Quercetin and its Glycosides from the Leaves of *Nelumbo nucifera* by Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography [J]. Arch Pharm Res, 2009, 32 (2): 201-206.
- [12] 王玉霞, 刘斌, 石任兵. 高效液相色谱同时测定荷叶药材及

- 其生物碱部位中4种生物碱的含量[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(14): 1713-1716.
- [13] Huang B, Ban XQ, He JS, et al. Comparative Analysis of Essential Oil Components and Antioxidant Activity of Extracts of *Nelumbo nucifera* from Various Areas of China [J]. Food Chem, 2010, 58(1): 441-448.
- [14] 方建国, 万进, 王文清, 等. 鄂产药材荷叶中荷叶碱及槲皮素的含量分析[J]. 中国医院药学杂志, 2007, 27(4): 439-441.
- [15] 孙国祥, 赵新. 用HPLC法全定性全定量控制通宣理肺丸质量[J]. 中南药学, 2009, 7(2): 133-136.
- [16] 孙国祥, 王荧荧, 孙金山. 三级系统指纹定量法评价丹参五波长HPLC指纹图谱[J]. 中南药学, 2010, 8(11): 863-868.
- [17] 中药注射剂指纹图谱研究的技术要求(暂行)[S]. 2000.
- (收稿日期: 2011-02-26; 修回日期: 2011-03-10)

## 欢迎订阅 2011 年《中南药学》杂志

《中南药学》杂志是由湖南省药学会主办, 国内外公开发行的药学综合性学术期刊。国际刊号: ISSN 1672-2981; 国内刊号: CN43-1408/R。《中南药学》是中国科技论文统计源期刊、中国科技核心期刊, 被美国 CA 和波兰 IC 等国外知名数据库收录, 被中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊光盘版、万方数据库、解放军医学图书馆数据库等收录。

本刊内容涵盖药剂、药理、药物分析、药物化学、生化药物、中药及天然药物、医院药学等。主要栏目有综述、研究论文、中药与天然药物、新药之窗、药物与临床、合理用药与临床药学、药物不良反应、中药指纹图谱专题、临床药师在临床专题、医院药学、科技简报等。本刊办刊的特点是普及与提高相结合, 以提高为主; 理论与实践相结合, 以实践为主, 面向全国高、中及基层医药工作者, 欢迎广大医药工作者投稿和订阅。

本刊为单月刊, 大16开本, 80页码, 印刷装帧精美, 每月20日出版, 定价10.00元/册。如需订阅, 可到当地邮局(邮发代号为42-290)或直接汇款至杂志社订购, 全年订价120元。

本刊来稿要求具有科学性、逻辑性、先进性, 并有理论和实践意义, 请作者按我刊投稿须知书写稿件。我刊对于省部级以上基金课题类稿件优先发表, 并且给予一定的奖励。

本刊地址: 长沙市人民中路139号中南大学湘雅二医院内《中南药学》杂志社

邮编: 410011 电话: (0731) 84895602 传真: (0731) 82258487

E-mail: znyxzz@tom.com 或 znyxzz2003@163.com

开户行: 中国银行长沙市分行杏林分理处 银行帐号: 847317881108091001