

RP-HPLC-DAD 同时测定泽泻中 11 个三萜类成分

赵万里^{1,2}, 黄小强², 许文², 杨保成¹, 张守仁¹, 刘一文², 李小艳^{2*}, 吴水生^{2*}

1. 黄河科技学院 纳米功能材料研究所, 河南 郑州 450006

2. 福建中医药大学药学院, 福建 福州 350122

摘要: 目的 建立同时测定泽泻中泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 和 11-去氧泽泻醇 B 11 个三萜类成分的 RP-HPLC-DAD 分析方法。方法 采用 Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱 (150 mm×4.6 mm, 5 μm), 流动相乙腈 (A)-水 (B) 进行梯度洗脱, 体积流量 1 mL/min, 检测波长为 208、245 nm, 柱温 30 ℃。比较 25 批泽泻中 11 个三萜类成分的量。结果 泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 11 个成分的线性范围分别为 0.313~17.210 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、0.504~11.880 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、0.284~9.369 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、0.146~2.680 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、0.254~5.596 μg/mL ($r=0.999\ 8$)、2.500~66.000 μg/mL ($r=0.999\ 8$)、0.463~10.190 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、1.575~20.475 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、1.525~57.268 μg/mL ($r=0.999\ 6$)、3.035~118.362 μg/mL ($r=0.999\ 9$)、0.816~16.880 μg/mL ($r=0.999\ 8$)。平均加样回收率分别为 98.76%、100.24%、97.97%、100.14%、99.88%、96.54%、97.27%、98.85%、99.45%、98.85% 和 98.13%。结论 该法准确、可靠、分离效果良好, 为泽泻药材质量评价提供了可靠的方法。

关键词: 泽泻; 二萜泽泻醇 C; 泽泻醇 F; 23-乙酰泽泻醇 C; 泽泻醇 L; 24-乙酰泽泻醇 F; 泽泻醇 A; 24-乙酰泽泻醇 A; 泽泻醇 G; 泽泻醇 B; 23-乙酰泽泻醇 B; 11-去氧泽泻醇 B; RP-HPLC-DAD

中图分类号: R286.6 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2016)16-2933-05

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2016.16.027

Simultaneous determination of 11 triterpenoids in *Alismatis Rhizoma* by RP-HPLC-DAD

ZHAO Wan-li^{1,2}, HUANG Xiao-qiang², XU Wen², YANG Bao-cheng¹, ZHANG Shou-ren¹, LIU Yi-wen², LI Xiao-yan², WU Shui-sheng²

1. Institute of Nano-Structured Functional Materials, Huanghe Science and Technology College, Zhengzhou 450006, China

2. School of Pharmacy, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, China

Abstract: Objective To establish a RP-HPLC-DAD method for simultaneous determination of alisol C, alisol F, alisol C 23-acetate, alisol L, alisol F 24-acetate, alisol A, alisol A 24-acetate, alisol G, alisol B, alisol B 23-acetate, and 11-deoxy-alisol B in *Alismatis Rhizoma*. The content of 11 components from 25 batches of samples collected from different habitats was determined and compared by means of this established method. **Methods** The separation was achieved on a Ultimate XB-C₁₈ column (150 mm × 4.6 mm, 5 μm) with the mobile phase consisting of water-acetonitrile to be gradient elution. Flow rate was 1 mL/min and column temperature was 30 ℃. The optimum detection wavelengths were 208 and 245 nm. **Results** The linear ranges of alisol C, alisol F, alisol C 23-acetate, alisol L, alisol F 24-acetate, alisol A, alisol A 24-acetate, alisol G, alisol B, alisol B 23-acetate, and 11-deoxy-alisol B were 0.313—17.210 ($r=0.999\ 9$), 0.504—11.880 ($r=0.999\ 9$), 0.284—9.369 ($r=0.999\ 9$), 0.146—2.680 ($r=0.999\ 9$), 0.254—5.596 ($r=0.999\ 8$), 2.500—66.000 ($r=0.999\ 8$), 1.620—35.640 ($r=0.999\ 9$), 1.575—20.475 ($r=0.999\ 9$), 1.525—57.268 ($r=0.999\ 6$), 3.035—118.362 ($r=0.999\ 9$), and 0.816—16.880 μg/mL ($r=0.999\ 8$), respectively. The average recoveries ($n=6$) were 98.76%, 100.24%, 97.97%,

收稿日期: 2015-11-28

基金项目: 国家自然科学基金项目 (U1205022); 福建省自然科学基金项目 (2014J01352); 福建省卫生厅青年科研资助课题 (2013-2-55); 福建省教育厅中青年科研课题 (JA15242); 福建中医药大学校管课题 (X2014107-学科, X2015011-平台)

作者简介: 赵万里, 助教, 硕士, 从事中药药效物质基础研究。Tel: (0371)87541300 E-mail: zhaowanlitcm@126.com

***通信作者** 李小艳 Tel/Fax: (0591)22861217 E-mail: lixy8556@163.com

吴水生 Tel/Fax: (0591)22861135 E-mail: wushuishengwss@163.com

100.14%, 99.88%, 96.54%, 97.27%, 98.85%, 99.45%, 98.85%, and 98.13% respectively. **Conclusion** The RP-HPLC-DAD method is feasible and accurate, which could provides the scientific evidence for quality control of *Alismatis Rhizoma*.

Key words: *Alismatis Rhizoma*; triterpenoids; alisol C; alisol F; alisol C 23-acetate; alisol L; alisol F 24-acetate; alisol A; alisol A 24-acetate; alisol G; alisol B; alisol B 23-acetate; 11-deoxy-alisol B; RP-HPLC-DAD

泽泻系泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Samuels) Juzep. 的干燥块茎, 具有利水渗湿、泄热, 化浊调脂的功效^[1]。现代药理学研究表明, 泽泻中三萜类化合物具有利尿、调血脂、降血糖、抗动脉粥样硬化的作用^[2-3]。《中国药典》2015 年版只规定了 23-乙酰泽泻醇 B 的测定, 目前泽泻中三萜类化合物的定量分析方法已有 HPLC-UV、HPLC-ELSD 法被报道^[4-6], 但是以上方法只针对 2 个或 4 个成分进行定量分析, 具有很大的局限性^[7-8]。因此建立泽泻多指标的综合质量评价方法十分必要。本研究建立 RP-HPLC-DAD 法对泽泻药材中泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 11 个成分进行测定, 本法操作简单、准确度高, 为泽泻药材的全面质量控制提供了科学依据。同时对福建和四川产泽泻主要的成分的量进行了聚类分析, 比较 2 大主产地泽泻药材的质量异同。

1 仪器与试剂

Shimadzu LC-20AT 高效液相色谱仪 (LC-20AT 输液泵, SPD-M20A 检测器, CBM-20A 工作站, CTO-22A 柱温箱), LCsolution 工作站; KQ-500E 超声波清洗器 (昆山市超声仪器有限公司); DV215CD 型十万分之一分析天平 (奥豪斯公司); HCP-500A 粉碎机 (永康市金穗机械制造有限公司); Milli-Q 超纯水仪 (美国 Millipore 公司), 乙腈为色谱纯 (德国 Merck 公司), 其余试剂均为分析纯。

对照品泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 由本实验室自制, 通过 MS 和 ¹H、¹³C-NMR 数据与文献比较确认^[9], 经 HPLC-DAD (面积归一法) 检测质量分数均大于 98.0%。25 批次泽泻药材采自福建、四川等地, 经福建中医药大学药学院吴水生教授鉴定为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Samuels) Juzep. 的干燥块茎。具体样品信息见表 1。

表 1 样品信息

Table 1 Information of samples

批号	样品产地	批号	样品产地
1	福建建瓯 1 (球茎)	14	福建建阳 3 (饮片)
2	福建建瓯 2 (球茎)	15	福建建阳 4 (饮片)
3	福建建瓯 3 (球茎)	16	四川眉山 (球茎)
4	福建建阳 1 (球茎)	17	四川彭山 (球茎)
5	福建建阳 2 (球茎)	18	四川夹江 (球茎)
6	福建建阳 3 (球茎)	19	四川新荷花 (饮片)
7	福建建瓯 1 (饮片)	20	四川眉山 1 (饮片)
8	福建建瓯 2 (饮片)	21	四川眉山 2 (饮片)
9	福建建瓯 3 (饮片)	22	四川眉山 3 (饮片)
10	福建建瓯 4 (饮片)	23	四川眉山 4 (饮片)
11	福建建瓯 5 (饮片)	24	四川彭山 1 (饮片)
12	福建建阳 1 (饮片)	25	四川彭山 2 (饮片)
13	福建建阳 2 (饮片)		

2 方法与结果

2.1 色谱条件

采用 Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱 (150 mm×4.6 mm, 5 μm), 流动相为乙腈 (A)-水 (B), 梯度洗脱, 0~5 min, 35% A; 5~20 min, 35%~55% A; 20~35 min, 55%~65% A; 35~45 min, 65%~75% A; 45~55 min, 75%~85% A; 55~65 min, 85% A; 体积流量 1 mL/min; 检测波长为 208、245 nm; 柱温 30 °C; 进样量 20 μL。对照品与样品的色谱图结果见图 1 和 2。

2.2 对照品溶液制备

取各对照品适量, 精密称定, 加入乙腈制备成

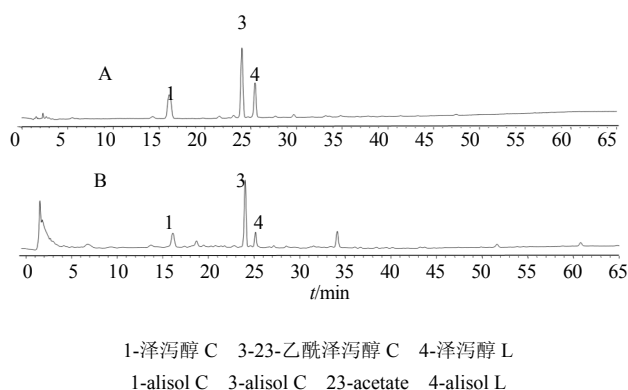
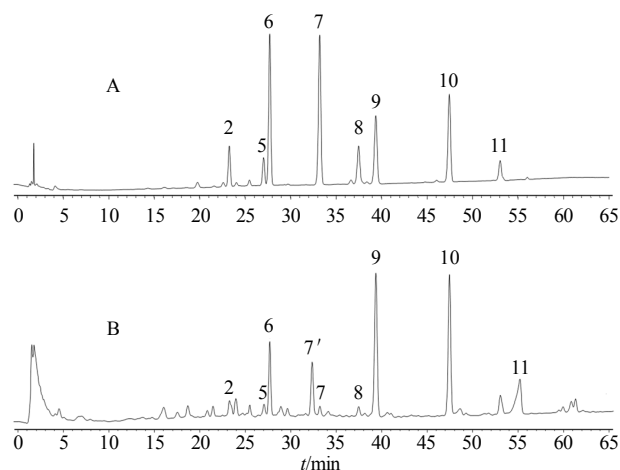


图 1 对照品 (A)、泽泻样品 (B) 在 245 nm 处的色谱图
Fig. 1 HPLC of reference substances (A) and samples of *Alismatis Rhizoma* (B) at 245 nm



2-泽泻醇 F 5-24-乙酰泽泻醇 F 6-泽泻醇 A 7'-alisol 7-24-乙酰泽泻醇 A 8-泽泻醇 G 9-泽泻醇 B 10-23-乙酰泽泻醇 B 11-11-去氧泽泻醇 B
2-alisol F 5-alisol F 24-acetate 6-alisol A 7'-alisol 7-alisol A 24-acetate 8-alisol G 9-alisol B 10-alisol B 23-acetate 11-11-deoxy-alisol B

图 2 对照品 (A)、泽泻样品 (B) 在 208 nm 处的色谱图
Fig. 2 HPLC of reference substances (A) and samples of *Alismatis Rhizoma* (B) at 208 nm

泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 和 11-去氧泽泻醇 B 质量浓度分别为 172.10、118.80、93.69、26.80、55.96、660.00、356.40、204.75、572.68、1 183.62、168.80 $\mu\text{g/mL}$ 混合对照品储备液，备用。

2.3 供试品溶液制备

将泽泻药材粉碎，过 60 目筛得泽泻粉末。取泽泻粉末 1 g，精密称定，置具塞三角瓶中，精密加入乙腈 25 mL，密塞，称定质量，超声提取 30 min（功率 250 W，频率 50 kHz），放冷，称定质量，用乙腈补足减少的质量，摇匀，滤过，取续滤液，即得。

2.4 线性关系考察

分别取“2.2”项下方法制备的混合对照品储备液，用乙腈稀释，摇匀。精密吸取 20 μL ，按“2.1”项下色谱条件进行分析，以质量浓度为横坐标 (X)，以峰面积为纵坐标 (Y)，绘制标准曲线。用乙腈逐级稀释对照品溶液，进样。按 3 倍信噪比计算 11 个成分的检测限 (LOD)，按 10 倍信噪比计算 11 个成分的定量限 (LOQ)，结果见表 2。

表 2 线性关系

Table 2 Linear relationship

指标成分	回归方程	线性范围/ $(\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$	r	LOD/ $(\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$	LOQ/ $(\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$
泽泻醇 C	$Y=19\,457\,X-305.17$	0.313~17.210	0.999 9	0.092	0.312
泽泻醇 F	$Y=19\,873\,X-894.93$	0.504~11.880	0.999 9	0.131	0.437
23-乙酰泽泻醇 C	$Y=37\,838\,X-642.27$	0.284~9.369	0.999 9	0.082	0.271
泽泻醇 L	$Y=31\,863\,X-88.07$	0.146~2.680	0.999 8	0.043	0.146
24-乙酰泽泻醇 F	$Y=21\,920\,X-337.13$	0.254~5.596	0.999 8	0.071	0.240
泽泻醇 A	$Y=13\,574\,X-2\,871.8$	2.500~66.000	0.999 9	0.310	1.033
24-乙酰泽泻醇 A	$Y=14\,131\,X-1\,459.4$	0.463~10.190	0.999 9	0.068	0.226
泽泻醇 G	$Y=16\,184\,X-1\,130.1$	1.575~20.475	0.999 9	0.331	1.173
泽泻醇 B	$Y=15\,570\,X-1\,815.5$	1.525~57.286	0.999 6	0.291	0.970
23-乙酰泽泻醇 B	$Y=19\,048\,X-4\,341.0$	3.035~118.362	0.999 9	0.390	1.326
11-去氧泽泻醇 B	$Y=26\,960\,X+837.35$	0.816~16.880	0.999 8	0.122	0.408

2.5 精密度试验

精密吸取混合对照品溶液 20 μL ，连续进样 6 次，记录泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 的峰面积，结果 11 个被测物峰面积 RSD 分别为 1.47%、1.05%、1.27%、1.48%、1.36%、1.01%、0.96%、1.46%、1.09%、1.94%、1.18%，结果表明仪器的精密度良好。

2.6 稳定性试验

取供试品溶液分别于 0、2、6、10、12、24、

48 h 进样 20 μL ，计算得泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 峰面积 RSD 分别为 0.80%、2.06%、1.56%、1.28%、2.38%、1.55%、1.57%、1.54%、0.90%、1.67%、1.14%，结果表明供试品溶液在 48 h 内稳定。

2.7 重复性试验

精密称取同一批泽泻样品 6 份，按“2.3”项下方法制备供试品溶液，分别进样，测定峰面积，计算各成分质量分数的 RSD。泽泻醇 C、泽泻醇 F、

23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 质量分数 RSD 分别为 1.08%、1.98%、1.63%、0.96%、1.43%、0.65%、1.07%、1.26%、1.51%、0.63%、0.67%，结果表明该法重复性良好。

2.8 加样回收率试验

取已测定的泽泻粉末，每份 0.5 g，精密称定。精密加入等量的 11 种对照品，按“2.3”项下方法制备供试品溶液，在“2.1”项色谱条件下测定，结果泽泻醇 C、泽泻醇 F、23-乙酰泽泻醇 C、泽泻醇 L、24-乙酰泽泻醇

F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B、11-去氧泽泻醇 B 的平均加样回收率分别为 98.76%、100.24%、97.97%、100.14%、99.88%、96.54%、97.27%、98.85%、99.45%、98.85%、98.13%，RSD 分别为 2.00%、1.00%、1.03%、1.39%、1.16%、1.07%、1.46%、1.18%、1.94%、0.84%、1.82%。

2.9 样品测定

分别取不同批次泽泻样品粉末 1 g，精密称定，按“2.3”项下方法制备供试品溶液，进样 20 μL 后测定峰面积，代入标准曲线计算其质量分数，结果见表 3。

表 3 泽泻药材中 11 种三萜类成分的量

Table 3 Contents of 11 triterpenes in *Alismatis Rhizoma* by RP-HPLC-DAD

编号	质量分数/(mg·g ⁻¹)										
	泽泻醇 C	泽泻醇 F	23-乙酰泽泻醇 C	泽泻醇 L	24-乙酰泽泻醇 F	泽泻醇 A	24-乙酰泽泻醇 A	泽泻醇 G	泽泻醇 B	23-乙酰泽泻醇 B	11-去氧泽泻醇 B
1	0.070 0	0.079 0	0.144 6	0.038 7	—	—	0.055 4	0.052 4	0.179 8	1.420 0	0.199 5
2	0.060 0	0.078 0	0.136 9	0.031 8	—	—	0.060 0	0.047 0	0.174 9	1.546 0	0.197 1
3	0.050 0	—	0.118 0	—	0.006 4	—	0.038 0	0.041 3	0.179 7	1.560 0	0.182 8
4	0.053 9	0.079 5	0.156 7	0.011 8	—	—	0.083 2	0.039 7	0.309 3	2.092 0	0.130 2
5	0.068 0	0.065 2	0.165 3	—	0.007 1	—	0.078 6	—	0.251 4	1.886 0	0.134 5
6	0.051 1	—	0.106 0	—	0.007 4	—	0.069 1	0.054 1	0.358 7	1.845 0	0.162 8
7	0.070 0	0.096 7	0.149 7	0.012 1	0.008 5	—	0.049 4	—	0.248 1	1.449 0	0.127 4
8	0.045 3	0.019 6	0.152 2	—	—	—	0.049 7	—	0.273 7	1.452 0	0.094 6
9	0.069 3	—	0.152 2	0.026 2	—	—	0.049 7	—	0.273 7	1.452 0	0.110 0
10	0.059 7	0.026 2	0.113 4	0.006 7	—	—	0.050 4	0.068 6	0.250 2	1.211 0	0.099 5
11	0.059 7	0.070 4	0.135 9	0.011 9	—	—	0.051 5	0.039 4	0.247 1	1.201 0	0.121 4
12	0.069 3	—	0.156 7	—	—	—	—	0.040 2	0.131 7	1.178 0	0.112 0
13	0.059 7	0.070 4	0.138 5	—	—	—	—	—	0.130 7	1.082 0	0.123 8
14	0.070 0	0.096 7	0.173 7	—	0.008 5	—	—	—	0.135 5	1.270 0	0.126 4
15	0.068 0	0.065 2	0.176 4	—	0.009 1	—	—	—	0.138 1	1.551 0	0.136 5
16	0.366 7	0.185 4	0.201 5	0.051 5	0.021 1	0.836 6	0.104 6	—	0.935 1	1.418 0	0.162 6
17	0.242 6	0.186 5	0.138 3	0.058 9	—	0.509 4	0.247 8	0.100 1	1.408 0	2.006 0	0.337 7
18	0.237 0	0.214 6	0.131 2	0.055 6	0.031 0	0.468 3	0.271 6	0.069 7	1.422 0	2.234 0	0.366 1
19	0.053 7	0.201 0	0.029 3	0.025 8	0.053 0	1.046 0	0.175 2	0.182 6	0.265 3	0.975 7	—
20	0.178 8	0.069 1	0.189 7	0.066 0	0.010 2	0.425 0	0.090 2	0.067 8	0.936 1	1.161 0	0.046 7
21	0.067 4	0.192 8	0.150 3	0.052 1	—	0.790 4	0.069 3	0.123 2	1.241 0	1.397 0	0.065 5
22	0.118 0	0.130 7	0.064 2	—	0.040 8	0.959 4	0.112 7	0.190 4	0.773 6	1.438 0	0.038 0
23	0.077 1	0.155 7	0.068 7	0.040 0	0.035 7	0.926 7	0.128 6	0.153 3	1.440 0	1.163 0	0.103 5
24	0.034 1	0.213 6	0.133 0	0.033 6	0.040 1	1.056 0	0.190 8	0.235 9	1.046 0	1.217 0	0.060 7
25	0.369 4	0.270 8	0.230 8	0.044 0	0.013 7	0.807 4	0.160 4	0.091 2	1.225 0	1.913 0	0.122 7

“—” 未检出

“—” mean no detected

2.10 数据分析

运用 DPS 14.50 数据处理软件分析：采用系统聚类法，以 11 种指标成分量为变量，以卡方距离为指标，对 25 批泽泻样品进行聚类分析^[10]。结果不同产地的药材可聚类为“川产泽泻”和“闽产泽泻”2 大类，见图 3。

3 讨论

3.1 提取方法和色谱条件的优化

比较了不同体积分数甲醇和乙腈为提取溶剂，结果以 100%乙腈为提取溶剂，提取率最高且提取的杂质较少。考察超声和回流 2 种提取法对待测成分提取率的影响，结果表明 2 种方法提取率无明显

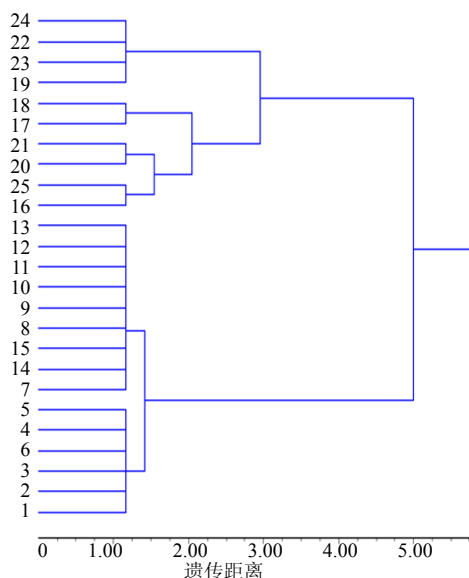


图 3 25 批次泽泻样品的系统聚类分析图

Fig. 3 Hierarchical clustering analysis on *Alismatis Rhizoma*

差异, 然而回流提取杂质明显多于超声提取法。考察乙腈超声提取工艺, 结果显示 25 倍量乙腈超声 (250 W, 50 kHz) 提取 30 min, 1 次即可提取完全。考察了梯度和等度洗脱以及不同流动相 (甲醇-水、乙腈-水) 对分离和柱效的影响。结果发现乙腈-水洗脱分离效果优于甲醇-水, 并且由于泽泻三萜无共轭结构, 紫外末端吸收, 甲醇-水系统基线漂移明显高于乙腈-水, 因此采用乙腈-水作为流动相。选择上述“2.1”项色谱条件下的梯度洗脱。在该色谱条件下, 各组分的保留时间最合适, 分离效果较优。

3.2 检测波长的确定

对被测成分进行全波长扫描, 由于泽泻醇 F、24-乙酰泽泻醇 F、泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 G、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 和 11-去氧泽泻醇 B 的结构中无共轭结构, 最大吸收波长在 197 nm, 为末端吸收, 干扰因素较多, 而在 208 nm 干扰较少。泽泻醇 C 和 23-乙酰泽泻醇 C 结构中 13, 16, 17 位有共轭双键, 而且 16 位羰基的增色作用, 使他们最大吸收波长在 245 nm。泽泻醇 L 在 245 nm 波长下干扰较少, 故最终选用 208、245 nm 作为检测波长。

3.3 定量分析

25 批次泽泻药材均符合《中国药典》2015 年版规定泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 的量不低于 0.050% (0.500 0 mg/g)。然而不同来源的泽泻中 11 种三萜类成分量存在差异, 例如福建泽泻样品中未检测到泽泻醇 A, 而四川泽泻中泽泻醇 A 含量较高, 达 0.425 0~1.056 mg/g。福建泽泻样品中 24-乙酰泽泻

醇 A 量 (0.038 0~0.083 2 mg/g) 也显著低于四川泽泻中 24-乙酰泽泻醇 A 量 (0.069 3~0.247 8 mg/g), 并且发现色谱图上, 在 24-乙酰泽泻醇 A 峰号前还有一个很高的 7' 号峰, 经对照品比较确定为泽泻倍半萜成分泽泻醇, 其保留时间和 24-乙酰泽泻醇 A 很接近, 这个峰在福建泽泻和川泽泻中均有, 并且峰面积较大, 非常容易和 24-乙酰泽泻醇 A 混淆, 定量时应该注意勿积分错误。此外 23-乙酰泽泻醇 B 的量各批次间差异较大, 质量分数最低与最高分别为 0.975 7、2.234 mg/g。而文献报道泽泻多种三萜均具有调血脂作用^[11-12], 因此, 采用单一某个指标来评价泽泻药材的质量显然有很大的局限性, 建立泽泻多指标的综合质量评价方法十分必要。同时对福建和四川产的泽泻主要成分量进行了聚类分析, 比较两大主产地泽泻药材的质量异同。该法可为泽泻的产地鉴别提供一定的参考。

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2015.
- [2] 许文, 罗奋熔, 赵万里, 等. 泽泻降糖活性提取物化学成分研究 [J]. 中草药, 2014, 45(22): 3238-3245.
- [3] 吴水生. 泽泻的药学与临床研究 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2009.
- [4] 罗永东, 邱丽莉, 许文, 等. 不同产地泽泻 4 个三萜类成分含量比较 [J]. 中药材, 2010, 33(12): 1849-1851.
- [5] 丘建芳, 林婧, 许文, 等. HPLC-DAD-ELSD 测定泽泻药材中 4 种三萜类成分含量 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(2): 42-46.
- [6] 罗张炎, 周爱存, 张朝凤, 等. HPLC 同时测定泽泻中 4 种泽泻醇成分的含量 [J]. 中国中药杂志, 2010, 35(24): 3306-3308.
- [7] 张敏娜, 王少云, 聂磊, 等. HPLC-ELSD 法测定泽泻药材与饮片 2 种有效成分的含量 [J]. 药物分析杂志, 2008, 28(7): 1068-1070.
- [8] 赵万里, 张方方, 黄小强, 等. 一测多评法测定泽泻中 4 种三萜类成分的含量 [J]. 中国药理学杂志, 2015, 50(15): 1347-1352.
- [9] Yoshijiro N, Yohko S, Masumi K, et al. Terpenoids of *Alisma Orientale Rhizome* and the crude drug *alismatis rhizoma* [J]. *Phytochemistry*, 1994, 36(1): 119-127.
- [10] 唐启义. DPS 数据处理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [11] Xu W, Li T, Qiu J F, et al. Anti-proliferative activities of terpenoids isolated from *Alisma Orientalis* and their structure-activity relationships [J]. *Anti-Cancer Agents Med Chem*, 2015, 15(3): 228-235.
- [12] Chen L L, Hu Z F. Identification and determination of the major triterpenes in *Rhizoma Alismatis* by HPLC-evaporative light scattering detection and HPLC/electrospray ionization-MSn [J]. *JAOAC Inter*, 2013, 96(15): 260-264.