

[饮片炮制]

3 种炮制方法对泽泻中 4 种三萜类成分的影响

曹 柳^{1,2}, 李青苗², 方清茂², 王晓宇², 周先建², 杨玉霞^{2*}

(1. 四川省医学科学院, 四川省人民医院, 四川 成都 610072; 2. 四川省中医药科学院, 四川 成都 610041)

摘要: **目的** 通过 HPLC 法研究清炒、麸炒、盐炙对泽泻 *Alismatis Rhizoma* 中泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B 和 23-乙酰泽泻醇 B 含有量的影响。**方法** 分析采用 Zorbax Eclipse C₁₈ 色谱柱 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm); 流动相乙腈-水, 梯度洗脱; 体积流量 1.0 mL/min; 检测波长 208 nm; 柱温 40 ℃。**结果** 与生泽泻比较, 清炒品中上述 4 种成分的含有量均降低, 麸炒品均增加, 盐炙品除 23-乙酰泽泻醇 B 外均有所增加。其中, 以 23-乙酰泽泻醇 B 变化最显著, 其次是 24-乙酰泽泻醇 A。**结论** 3 种炮制方法对泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 和 24-乙酰泽泻醇 A 含有量的影响较大。**关键词:** 泽泻; 清炒; 麸炒; 盐炙; 泽泻醇 A; 24-乙酰泽泻醇 A; 泽泻醇 B; 23-乙酰泽泻醇 B
中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2016)09-1994-05
doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2016.09.025

Effects of three processing methods on four triterpenoids in *Alismatis Rhizoma*

CAO Liu^{1,2}, LI Qing-miao², FANG Qing-mao², WANG Xiao-yu², ZHOU Xian-jian², YANG Yu-xia^{2*}
(1. Sichuan Provincial Academy of Medical Science and Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China; 2. Sichuan Provincial Academy of Chinese Medicine Sciences, Chengdu 610041, China)

ABSTRACT: **AIM** To study the effects of stir-frying, stir-frying with bran and stir-frying with salt-water on the contents of alisol A, 24-acetate alisol A, alisol B and 23-acetate alisol B in *Alismatis Rhizoma* by HPLC. **METHODS** The analysis was performed on a Zorbax Eclipse C₁₈ column (4.6 mm × 250 mm, 5 μm), mobile phase was acetonitrile-water in a gradient elution manner, flow rate was 1.0 mL/min, detection wavelength was set at 208 nm, and column temperature was maintained at 40 ℃. **RESULTS** Compared with raw *Alismatis Rhizoma*, the contents of above four constituents were all decreased in stir-frying products, but were all increased in stir-frying with bran products. And in stir-frying with salt-water products, all of them increased except for 23-acetate alisol B. Among them, 23-acetate alisol B showed the most obvious change, followed by 24-acetate alisol A. **CONCLUSION** Three processing methods have great effects on the contents of 23-acetate alisol B and 24-acetate alisol A in *Alismatis Rhizoma*.
KEY WORDS: *Alismatis Rhizoma*; stir-frying; stir-frying with bran; stir-frying with salt-water; alisol A; 24-acetate alisol A; alisol B; 23-acetate alisol B

泽泻为临床常用中药, 始载于《神农本草经》, 被列为上品^[1], 来源于泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Sam.) Juzep. 的干燥块茎, 其味甘、淡、寒, 归肾、膀胱经, 具有利水渗湿、泄热、化浊降脂功效, 用于小便不利、水肿胀满、泄泻尿少、痰饮眩晕、热淋涩痛、高脂血症等。该植物化学成分以原萜烷型三萜类成分为主^[2], 其中萜醇类化合物具有降血脂、保肝、抗动脉粥样硬化、抗肾毒性等作用, 为主要活性成分^[3-5], 故其质量评价一般以泽泻醇为指标性成分。

收稿日期: 2016-03-22
基金项目: 四川省科技厅公益性科研院所基本科研项目 (A-2015N-9)
作者简介: 曹 柳 (1987—), 女, 硕士, 实习研究员, 从事生药活性成分与质量评价研究。Tel: (028) 85255011, E-mail: westlife26@126.com
* 通信作者: 杨玉霞 (1980—), 女, 博士, 副研究员, 从事中药材遗传育种资源评价与利用研究。Tel: (028) 85255011, E-mail: yangyuxia-7@163.com

1994

泽泻的炮制历史悠久，目前中医临床常用的炮制品主要有生泽泻、麸炒泽泻、盐泽泻、清炒泽泻等，《中国药典》2015 年版收载了泽泻生品、盐炙品以及其中 23-乙酰泽泻醇 B 含有量的测定方法^[6]。泽泻经加工炮制后，其药性和临床疗效都发生了明显变化，其中生品以利水渗湿为主，而炒后寒性缓和，渗湿和胃，用于痰饮、泻痢、头目眩晕，其中麸炒泽泻以渗湿和脾、降浊生清为主；盐炙泽泻引药下行，增强滋阴泻热及利尿作用^[7]。目前，相关文献大多集中在泽泻炮制工艺或炮制前后少数三萜类成分含有量的变化^[8-10]，但有一定的片面性，无法全面评价其内在质量，故采用多指标成分更具合理性^[11-15]。据报道，23-乙酰泽泻醇 B、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、泽泻醇 A 等是泽泻中的主要活性成分^[16]，故本实验采用 HPLC 法，比较炮制前后四者含有量的变化，探索其变化趋势和规律，为研究制订相关炮制机理和质量标准提供科学依据。

1 仪器与材料

Agilent 1200 高效液相色谱仪（美国 Agilent 公司）；Sartorius BS110S 电子分析天平（十万分之一，德国 Sartorius 公司）；KQ2200 超声波清洗器（昆山市超声仪器有限公司）；DHG-9140 电热鼓风干燥箱。泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 对照品（成都曼斯特生物制品有限公司，批号分别为 Must-15052416、Must-15052410、Must-15012208、Must-15091210，含有量均大于 98%）。乙腈（批号 905904）、甲醇（批号 905900）均为色谱纯（美国 Tedia 公司）；其他试剂均为分析纯；水为超纯水。泽泻购自四川彭山县，经四川省中医药科学院舒光明研究员鉴定为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Sam.) Juzep. 的干燥块茎，标本存放于四川省中医药科学院资源与种植研究所实验室。

2 方法与结果

2.1 生品和不同炮制品的制备 参照《中国药典》2015 版和文献 [6, 17-18]。

2.1.1 生泽泻 取原药材，除去杂质，大小分开，稍浸后洗净，润透，切厚片，干燥，筛去碎屑，即得。

2.1.2 清炒泽泻 取泽泻饮片，中火炒至黄色，取出放凉，即得。

2.1.3 麸炒泽泻 将锅炒热，撒入麦麸，待冒烟时加入生饮片，不断翻动，炒至表面呈金黄色，取

出，筛去麦麸，放凉，即得（每 100 kg 泽泻用麦麸 10 kg）。

2.1.4 盐泽泻 取生饮片，加盐水拌匀，焖透，置于炒制容器内，文火加热，炒至微黄色，取出，晾凉，筛去碎屑，即得（每 100 kg 泽泻用食盐 2 kg）。

2.2 含有量测定

2.2.1 色谱条件 Zorbax Eclipse C₁₈ 色谱柱（4.6 mm×250 mm，5 μm）；流动相乙腈（A）-水（B），梯度洗脱（0~10 min，30%~65% A；10~30 min，65%~80% A；30~35 min，80% A）；体积流量 1.0 mL/min；检测波长 208 nm；柱温 40 ℃；进样量 10 μL。在此色谱条件下，4 种成分分离度良好，见图 1。

2.2.2 对照品溶液的制备 精密称取泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B 和 23-乙酰泽泻醇 B 对照品适量，乙腈溶解，即得（质量浓度分别为 132.0、118.0、148.0、140.0 μg/mL）。

2.2.3 供试品溶液的制备 精密称取不同泽泻炮制品粉末（60 目）1 g，加乙腈 20 mL，称定质量，超声（250 W、40 kHz）30 min，放冷，乙腈补足减失的质量，摇匀，滤过，取续滤液，0.45 μm 微孔滤膜滤过，即得。

2.2.4 线性关系考察 精密量取各对照品贮备液，乙腈稀释，配成含泽泻醇 A 9.9、16.5、33.0、49.5、66.0、82.5、115.5 μg/mL，24-乙酰泽泻醇 A 8.85、14.75、29.5、44.25、59.0、73.75、103.25 μg/mL，泽泻醇 B 11.1、18.5、37、55.5、74、92.5、129.5 μg/mL，23-乙酰泽泻醇 B 10.5、17.5、35、52.5、70、87.5、245.0 μg/mL 的系列对照品混合溶液，在“2.2.1”项色谱条件下测定峰面积，以峰面积（Y）对各成分质量浓度（X）作线性回归，结果见表 1，可知各成分均在各自线性范围内呈良好的线性关系。

表 1 4 种成分的线性关系

Tab. 1 Linear relationships of four constituents

成分	回归方程	线性范围/ (μg·mL ⁻¹)	r
泽泻醇 A	Y = 789.01X - 4.516 9	9.9 ~ 115.5	0.999 9
24-乙酰泽泻醇 A	Y = 391.72X + 391.24	8.85 ~ 103.25	0.999 7
泽泻醇 B	Y = 925.07X - 2.465 1	11.1 ~ 129.5	0.999 8
23-乙酰泽泻醇 B	Y = 694.71X - 11.075	10.5 ~ 245.0	0.999 4

2.2.5 精密度试验 精密吸取对照品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下测定，连续 6 次，测得泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、23-乙酰泽

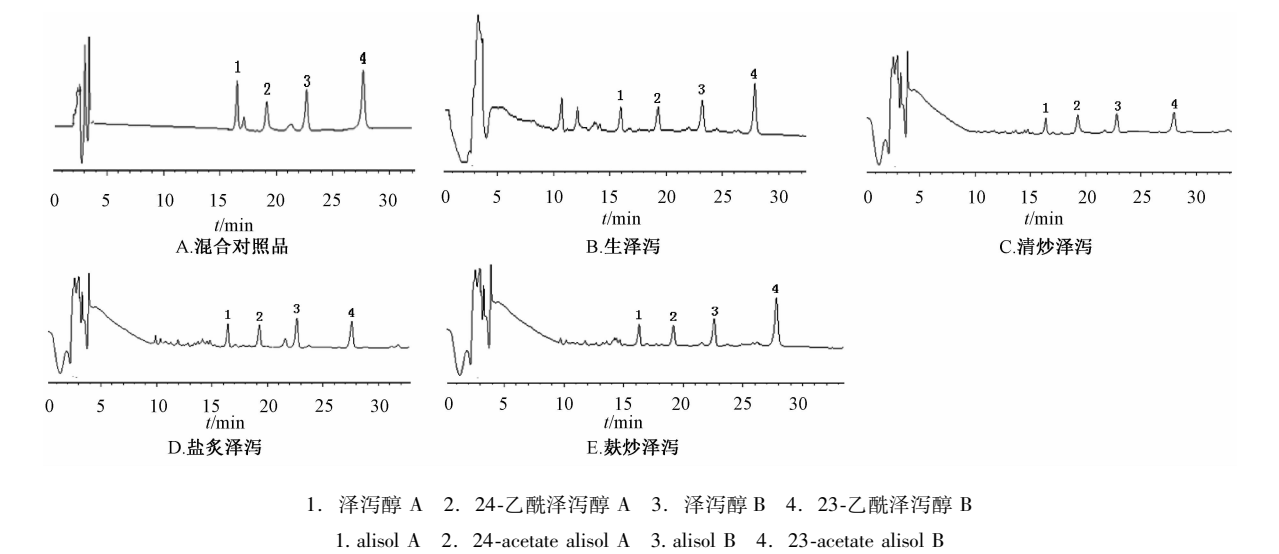


图 1 HPLC 色谱图

Fig. 1 HPLC chromatograms

泻醇 B 的峰面积 RSD 值分别为 0.73%、0.46%、0.87%、0.41%，表明仪器精密度良好。

2.2.6 重复性试验 取同一批生泽泻样品粉末 6 份，按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液，进样测定，测得泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 的峰面积 RSD 值分别为 1.46%、2.15%、1.86%、2.68%，表明该方法重复性良好。

2.2.7 稳定性试验 精密吸取同一供试品溶液，于 0、4、8、12、24 h 进样，测得泽泻醇 A、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、23-乙酰泽泻醇 B 的含有量 RSD 分别为 1.68%、2.06%、1.34%、1.75%，表明供试品溶液在 24 h 内稳定性良好。

2.2.8 回收率试验 精密称取含有量已知的生泽泻样品 6 份，每份 0.5 g，精密加入泽泻醇 A 对照品溶液（132.0 μg/mL）2.5 mL、24-乙酰泽泻醇 A 对照品溶液（118.0 μg/mL）2.5 mL、泽泻醇 B 对照品溶液（274.0 μg/mL）1.8 mL、23-乙酰泽泻醇 B 对照品溶液（280.0 μg/mL）2.5 mL，按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下测定峰面积，计算加样回收率。结果见表 2。

2.2.9 含有量测定 取泽泻生品、盐炙品、麸炒品和清炒品适量，按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下测定，外标一点法计算样品含有量。结果见表 3。

2.3 实验结果分析 由表 3 可知，3 种炮制方法对 4 种成分含有量均有一定影响。与生泽泻比较，

表 2 加样回收率试验结果 (n=6)

Tab. 2 Results of recovery tests (n=6)

成分	取样量/ g	原有量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回 收率/% (RSD/%)
泽泻醇 A	0.501 4	0.339 4	0.330 0	0.661 2	97.52	99.26 (2.13)
	0.501 2	0.339 3	0.330 0	0.664 3	98.48	
	0.504 2	0.341 3	0.330 0	0.666 8	98.64	
	0.510 6	0.345 7	0.330 0	0.683 4	102.33	
	0.503 3	0.340 7	0.330 0	0.675 5	101.45	
24-乙酰 泽泻醇 A	0.501 8	0.339 7	0.330 0	0.660 2	97.12	98.28 (1.76)
	0.501 4	0.293 3	0.295 0	0.579 0	96.85	
	0.501 2	0.293 2	0.295 0	0.581 2	97.63	
	0.504 2	0.295 0	0.295 0	0.582 9	97.59	
	0.510 6	0.298 7	0.295 0	0.598 8	101.73	
泽泻醇 B	0.503 3	0.294 4	0.295 0	0.585 2	98.58	98.32 (1.96)
	0.501 8	0.293 6	0.295 0	0.580 7	97.32	
	0.501 4	0.458 3	0.493 2	0.960 6	101.82	
	0.501 2	0.458 1	0.493 2	0.947 2	99.15	
	0.504 2	0.460 8	0.493 2	0.939 5	97.04	
23-乙酰 泽泻醇 B	0.510 6	0.466 7	0.493 2	0.944 9	96.94	98.35 (2.31)
	0.503 3	0.46 00	0.493 2	0.944 7	98.26	
	0.501 8	0.458 6	0.493 2	0.935 7	96.72	
	0.501 4	0.682 6	0.700 0	1.371 8	98.41	
	0.501 2	0.686 7	0.700 0	1.375 7	98.16	
	0.504 2	0.695 4	0.700 0	1.369 7	97.57	
	0.510 6	0.685 5	0.700 0	1.410 0	102.09	
	0.503 3	0.683 5	0.700 0	1.357 8	96.04	
	0.501 8	0.689 4	0.700 0	1.368 3	97.83	

清炒泽泻中四者及其总含有量均不同程度降低，其中 23-乙酰泽泻醇 B 降低最多，达 36.2%；盐泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 降低 15.7%，其余三者与总含有量均增加；麸炒泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 和 24-乙酰泽泻醇 A 分别增加 48.3% 和 24.2%，其余两

表 3 含有量测定结果 (% , n = 5)

Tab. 3 Results of content determination (% , n = 5)					
样品	泽泻醇 A	24-乙酰泽泻醇 A	泽泻醇 B	23-乙酰泽泻醇 B	总含有量
生泽泻	0.065 9	0.043 8	0.089 4	0.135 4	0.334 5
清炒泽泻	0.058 2	0.042 1	0.087 4	0.086 4	0.274 1
盐泽泻	0.073 2	0.072 2	0.100 6	0.114 1	0.360 1
麸炒泽泻	0.067 7	0.054 4	0.092 0	0.200 8	0.414 9

者也略有增加，总含有量也增加 24.0%。综上所述，不同炮制方法下 23-乙酰泽泻醇 B 含有量变化最显著，其次是 24-乙酰泽泻醇 A，而泽泻醇 A 和泽泻醇 B 变化不明显。

3 讨论

国内外研究表明，泽泻中已知化学成分有近百种，其中以原萜烷型三萜类为主，包括泽泻醇 A、B、C 等。从生物次生代谢途径来归纳，它们是由新鲜药材中含有量很高的 23-乙酰泽泻醇 B 衍生而来，而且其中 24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、泽泻醇 A 等占了绝大多数。药理研究表明，这些成分有着利尿、降脂、保肝、免疫调节等作用，是泽泻中的主要活性成分，其中以 23-乙酰泽泻醇 B 含有量最高，而 24-乙酰泽泻醇 A 的降脂作用最强^[16,19-21]，因此两者也常用作泽泻质量控制的活性成分。炮制过程中，23-乙酰泽泻醇 B 可转化为 24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 A、泽泻醇 B 等，故本实验选择 23-乙酰泽泻醇 B、24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 B、泽泻醇 A 作为指标，考察炮制对泽泻有效成分的影响。

这 4 种成分均为原萜烷型四环三萜，在 200 ~ 400 nm 处进行全波长扫描，发现为紫外末端吸收，并且在 208 nm 处有最大吸收，故以 208 nm 为检测波长。由于甲醇本底波长与检测波长接近，对测定的干扰较大，故选择乙腈-水作为流动相进行洗脱，发现该系统可较好满足实验需求，有理想的分离度、清晰的峰形以及适宜的保留时间。另外，还应用 HPLC 法测定其含有量，结果表明该方法准确、灵敏、重复性好，可满足分析要求。

同时，本实验考察了甲醇、乙醇、乙腈 3 种提取溶剂，发现提取效果无显著差异。比较了回流、超声两种提取方法，发现后者明显优于前者。研究了超声提取 20、30、45、60 min，发现超声 30 min 能达到较好的提取效果。由于上述 4 种成分为紫外末端吸收，而且以乙腈-水系统梯度洗脱，故最终采用乙腈溶解后超声提取 30 min，此时提取效率较高，而且方法简便、快速。

泽泻通过炮制后，其药性和临床疗效都发生了明显变化，可能与内在有效成分含有量的变化相关。实验结果显示，盐泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 含有量明显降低，而其余三者均增加，其中以 24-乙酰泽泻醇 A 最显著，可能是在炮制过程中，23-乙酰泽泻醇 B 在高温下转化为 24-乙酰泽泻醇 A、泽泻醇 A、泽泻醇 B，而且盐炙更有利于 24-乙酰泽泻醇 A 的生成，这与文献 [22-23] 报道一致。麸炒泽泻中四者均增加，其中 23-乙酰泽泻醇 B 最显著，可能是泽泻麸炒在最佳炮制温度及时间内，23-乙酰泽泻醇 B 不易被破坏，同时麸炒能明显促使 23-乙酰泽泻醇 B 的溶出^[19,22]。清炒泽泻后，四者均降低，其中 23-乙酰泽泻醇 B 最显著，可能是在炮制过程中未进行盐水闷润或未加入辅料，从而不利于泽泻醇类成分的生成或溶出，确切原因还有待深入探讨。

中医理论认为，泽泻生品以利水渗湿为主，而炒后寒性缓和，以渗湿和胃为主，其中麸炒后以渗湿和脾、降浊生清为主；盐炙后引药下行，增强滋阴泻热及利尿作用。现代药理研究表明，泽泻中泽泻醇类具有明显的利尿作用，其中泽泻醇 B 和 24-乙酰泽泻醇 A 为主要有效成分^[24]。研究报道，泽泻生品、清炒品、麸炒品、盐炙品均有利尿作用，而且盐炙效果更明显 ($P < 0.05$)^[25-26]，可能与两者含有量明显增加有关。文献 [25] 以及前期实验结果表明，泽泻清炒或麸炒后，利尿作用均较生品减弱，可能是清炒后泽泻醇类含有量降低，或麸炒后尽管其明显增加，但辅料麦麸缓和了药性，使其利尿作用减弱。本实验初步探索了泽泻炮制前后有效成分的变化趋势和规律，但对不同炮制方法下泽泻醇类含有量变化与其利尿作用强弱的关系还有待作进一步研究。

参考文献:

[1] 徐树南,牛占兵. 神农本草经[M]. 石家庄:河北科学技术出版社,1996: 34.

[2] 易 醒,黄丹菲,肖小年,等. 泽泻的研究现状与展望[J]. 时珍国医国药,2007,18(2): 331-333.

[3] 吴水生,陈脊英,范世明,等. 泽泻的药学与临床研究[M]. 2007 年版. 北京:中国中医药出版社,2007: 137-150.

[4] Li Q, Qu H B. Study on the hypoglycemic activities and metabolism of alcohol extract of *Rhizoma Alismatis* [J]. *Fitoterapia*, 2012, 83(6): 1046-1053.

[5] Lin H R. Triterpenes from *Alisma orientalis* act as farnesoid X receptor agonists[J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2012, 22(14): 4787-4792.

[6]

国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2015 年版一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 229.

[7]

李 寅, 陈岩松, 马宝东. 泽泻炮制及副作用[J]. 实用中医内科杂志, 2013, 27(7): 141-142.

[8]

谢一辉, 余无双, 周丽姣. 泽泻不同炮制工艺及评价方法的研究[J]. 中成药, 2010, 32(10): 1736-1740.

[9]

戴小欢, 史跃满, 贾天柱. 正交法优选盐炙泽泻的最佳炮制工艺[J]. 辽宁中医药大学学报, 2009, 11(7): 183-184.

[10]

戴小欢, 曲 淡, 贾天柱. 不同炮制方法对泽泻中主要成分含量的影响[J]. 吉林中医药, 2009, 29(4): 330-331.

[11]

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.

[12]

刘文琴, 周丽姣, 罗金龙, 等. 基于指纹图谱探讨泽泻不同炮制饮片的成分差异[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(4): 78-81.

[13]

赵万里, 许 文, 丘建芳, 等. UFLC 同时测定泽泻中 6 种三萜类成分含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(1): 64-68.

[14]

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): 3306-3309.

[15]

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.

[16]

尹春萍, 吴继洲. 泽泻及其活性成分免疫调节作用研究进展[J]. 中草药, 2001, 32(13): 1132-1133.

[17]

王孝涛, 叶定江. 历代中药炮制法汇典[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1989: 103-104.

[18]

戴小欢. 泽泻炮制工艺及作用研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2009.

[19]

吴永平, 王 梦, 卢定强. 乙酰泽泻醇 B 与洛伐他汀对大鼠降血脂作用的比较[J]. 华西药理学杂志, 2011, 26(3): 243-244.

[20]

Jiang Z Y, Zhang X M, Zhang F X, *et al.* A new titerpene and anti-hepatitis B virus active compounds from *Alisma orientalis*[J]. *Planta Medica*, 2006, 72(10): 951-954.

[21]

日·友广教道. 泽泻的研究[J]. 国外医学: 中医中药分册, 1997, 19(5): 58- 59.

[22]

谢一辉, 余无双, 罗金龙, 等. 泽泻饮片外观色泽信息的研究[J]. 中草药, 2010, 41(4): 555-559.

[23]

谢一辉, 余无双, 邓 鹏. 泽泻现代研究概况[J]. 亚太传统医药, 2008, 4(1): 57-61.

[24]

王立新, 吴启南, 张 桥, 等. 泽泻中利尿活性物质的研究[J]. 华西药理学杂志, 2008, 23(6): 672-674.

[25]

史久良. 泽泻的不同炮制方法对大鼠的利尿作用观察[J]. 哈尔滨中医药, 1962(1): 60.

[26]

曾春晖, 杨 柯, 刘海燕, 等. 不同产地泽泻盐炙前后成分差异及利尿作用的研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(2): 148-152.

半夏皮与块茎中 4 类成分的比较

许宏亮¹, 常建平², 梁宗锁^{1,3}, 韩蕊莲^{1,4*}, 何志贵¹, 马小奇¹

(1. 西北农林科技大学生命学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 清水县农业局, 甘肃 清水 741400; 3. 浙江理工大学生命学院, 浙江 杭州 310018; 4. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘要: **目的** 比较 5 个产地 (甘肃、四川、山东、贵州、湖北) 半夏 *Pinellia ternate* (Thunb.) Breit. 皮与块茎中总游离有机酸、总生物碱、蛋白 (水溶性和醇溶性)、还原性糖的含有量。**方法** 采用电位滴定法、比色法、Osborne 法和 DNS 法, 分别测定总游离有机酸、总生物碱、蛋白、还原性糖的含有量, 并建立半夏水提取物 HPLC 指纹图谱。**结果** 除水溶性蛋白外, 半夏皮中上述成分含有量均显著高于块茎。HPLC 指纹图谱有 13 个共有峰, 5 个产地半夏块茎中化学成分相似度均在 85% 以上, 而皮不足 70%, 但两者化学成分组成相似。**结论** 半夏皮也具有应用价值, 应加以关注。

关键词: 半夏; 皮; 块茎; 总游离有机酸; 总生物碱; 蛋白; 还原性糖; HPLC 指纹图谱

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2016)09-1998-05

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2016.09.026

Comparison of four types of constituents in *Pinellia ternate* peels and tubers

收稿日期: 2015-12-11

基金项目: 国家科技部十二五科技支撑项目 (2015BAC01B03)

作者简介: 许宏亮 (1988—), 男, 硕士生, 从事药用植物资源及利用研究。Tel: 18722131054, E-mail: xuhongliang@nwsuaf.edu.cn

* 通信作者: 韩蕊莲 (1962—), 女, 研究员, 从事药用植物资源与利用研究。Tel: 13572555728, E-mail: hanrl@nwsuaf.edu.cn