

8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量比较与相关性分析

丁瑜潇*, 吕伟旗, 沈宏伟*(丽水市人民医院药剂科, 浙江 丽水 323000)

中图分类号 R914.1;R931.6 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)34-4821-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.34.18

摘要 目的:为木鳖子良种选育与高产优质栽培提供参考。方法:在2015年版《中国药典》(一部)等文献基础上,优化测定木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量的高效液相色谱(HPLC)法;比较8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量并进行聚类分析;采用SPSS 17.0软件分析海拔、经纬度与木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量间的相关性。结果:木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯质量浓度在0.05~0.5 mg/mL范围内与峰面积呈良好线性关系,回归方程为 $Y=4\ 361.95X+67.380\ 8$ ($R^2=0.999\ 7$);定量限为15.62 ng,检测限为4.67 ng;平均回收率为99.76%(RSD=1.36%, $n=9$)。8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量存在极显著差异($P<0.01$)。根据聚类分析结果,将8个省14个产地的木鳖子划分为I、II、III、IV 4个类群,III与IV类群木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量较高,包括广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、福建省建阳区与湖南省会同县5个产地,其中广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、湖南省会同县属于高海拔、低经纬度地区,福建省建阳区属于高海拔地区。木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量与海拔呈正相关,与经度、纬度呈负相关。结论:测定木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量的HPLC法简便、准确、重复性好,所测8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量均达到2015年版《中国药典》(一部)标准,广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、湖南省会同县等低经纬度、高海拔地区栽培有利于积累木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯成分。

关键词 木鳖子;丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯;产地;相关性

Content Comparison and Correlation Analysis of Gypsogenin 3-O-β-D-glucuronic Acid Methyl Ester in *Momordica cochinchinensis* from 14 Production Places of 8 Provinces

DING Yuxiao, LYU Weiqi, SHEN Hongwei (Dept. of Pharmacy, Lishui People's Hospital, Zhejiang Lishui 323000, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for variety breeding, high yield and high quality cultivation of *Momordica cochinchinensis*. METHODS: Based on *Chinese Pharmacopoeia* (2015 edition, Vol I), HPLC for determining the content of gypsogenin 3-O-β-D-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* was optimized, the contents of gypsogenin 3-O-β-D-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* from 14 production places of 8 provinces were compared, and cluster analysis was conduct-

- [J].中国中药杂志,2015,40(4):577-581.
- [12] 张晶晶,谈恒山.黄连素的临床应用研究进展[J].药学与临床研究,2015,23(3):287-290.
- [13] 杨宏博,苏敏,刘慧浪,等.基于生物热力学的黄连不同提取部分抑菌活性分析[J].中国实验方剂学杂志,2017,23(16):51-56.
- [14] 罗璇捷,杨宜婷,黄寿根,等.超声提取法与索氏提取法提取陈皮黄酮类有效成分的分析比较[J].中药材,2016,39(2):371-374.
- [15] 张学良,樊钰库,王霞英,等.超声提取法测定槐花中总黄酮含量[J].中国医院用药评价与分析,2012,12(9):816-817.
- [16] 唐小清,高苏亚,范涛.中药姜黄中姜黄素的超声提取法条件的选择[J].广州化工,2013,41(17):101-102,105.
- [17] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].2015年版.北京:中国医药科技出版社,2015:354.
- [18] 黄萍,高静雯,邹佳丽,等.大黄黄连泻心汤不同配伍下黄芩苷和汉黄芩苷在大鼠体内的药动学比较研究[J].世界科学技术(中医药现代化),2012,14(2):1445-1450.
- [19] 庞婷,谢臻,陈勇,等.大黄配伍药对的泻火作用变化及其共性关系研究[J].广西中医药,2016,39(4):67-70.
- [20] 谢臻,周媛,陈勇,等.配伍药物与pH值环境对大黄蒽醌类成分溶出变化的影响规律[J].中草药,2013,44(24):3476-3481.

* 药师。研究方向:中药材质量分析与检测。电话:0578-2292513。E-mail:cathy9393@163.com

通信作者:主任药师。研究方向:中药成分分析。电话:0578-2292718。E-mail:lstracy1027@163.com

(收稿日期:2017-08-22 修回日期:2017-10-07)
(编辑:刘明伟)

ed. Correlation of longitude, latitude and altitude with content of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* was analyzed by SPSS17.0 software. RESULTS: Gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* showed good linear relationship in 0.05-0.5 mg/mL, regression equation was $Y=4\ 361.95X+67.380\ 8$ ($R^2=0.999\ 7$); the limits of quantification and detection were 15.62 ng and 4.67 ng, respectively. Average recovery was 99.76% ($RSD=1.36\%$, $n=9$). The content of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* from 14 production places of 8 provinces had extremely significant differences ($P<0.01$). Clustering analysis results indicated that *M. cochinchinensis* from 14 production places of 8 provinces were divided into I, II, III, IV groups. Contents of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* of III, IV groups were relatively high, including Guangxi Pingnan, Guizhou Jiangkou, Guizhou Dejiang, Fujian Jianyang and Hunan Huitong, in which, Guangxi Pingnan, Guizhou Jiangkou, Guizhou Dejiang and Hunan Huitong had high altitude and low latitude, Fujian Jianyang had high altitude. The content of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* was positively correlated with altitude, while negatively correlated with longitude and latitude. CONCLUSIONS: HPLC is simple, accurate and reproducible for determining the content of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis*, and the determined contents of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* from 14 production places of 8 provinces have reached the standard of *Chinese Pharmacopoeia* (2015 edition, Vol I). Cultivation in Guangxi Pingnan, Guizhou Jiangkou, Guizhou Dejiang, Hunan Huitong and other areas with high altitude and low latitude helps to improve the content accumulation of gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis*.

KEYWORDS *Momordica cochinchinensis*; Gypsogenin 3-*O*- β -*D*-glucuronic acid methyl ester; Production place; Correlation

木鳖子系葫芦科多年生蔓性植物木鳖[*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.]的干燥成熟种子,别名漏冬瓜、藤桐子、木蟹等。木鳖子去壳取仁入药,性凉,味苦、微甘,有毒,归肝、脾胃经,具有散结消肿、攻毒疗疮等功效,临床用于治疗疮疡肿毒、乳痈、瘰疬、痔瘕、秃疮等症^[1-2]。药理学研究表明,木鳖子具有抗肿瘤、降压、抗氧化、抗炎镇痛、抗病毒、抗菌杀螨等作用^[3-9]。木鳖子主要分布在浙江、安徽、湖南、广西壮族自治区、江苏、江西、贵州等地区,因栽培地生态环境各异,不同产地木鳖子在物候期、生态适应性、农艺性状、有效成分含量积累等方面存在差异。丝石竹皂苷元 3-*O*- β -*D*-葡糖醛酸甲酯是 2015 年版《中国药典》(一部)规定的木鳖子主要活性成分。据此,笔者收集了全国主要产区 8 个省 14 个产地的木鳖子样品,采用高效液相色谱(HPLC)法对木鳖子样品中丝石竹皂苷元 3-*O*- β -*D*-葡糖醛酸甲酯的含量进行测定,并分析海拔、经纬度与丝石竹皂苷元 3-*O*- β -*D*-葡糖醛酸甲酯含量间的相关性,以期为木鳖子良种选育与高产优质栽培提供参考。

1 材料

1.1 仪器

Agilent 1260 Infinity 高效液相色谱仪(美国 Agilent 公司); Milli-Q Academic 超纯水仪(美国 Millipore 公司); DK-S24 型电热恒温水浴锅、DGG-9070 型电热恒温鼓风干燥箱(上海森信实验仪器有限公司); GT10-2 型高速离心机(北京时代北利离心机有限公司); RE-5000B 型旋转蒸发仪(上海一科仪器有限公司); SHB-III 型台式循环水式多用真空泵(郑州长城科工贸有限公司); FW100 型中草药粉碎机(天津泰斯特仪器有限公司); S210 型台式 pH 计、MS 型电子分析天平(瑞士梅特勒-托利多公司)。

1.2 药材、药品与试剂

2016 年 2—4 月采集浙江、安徽、福建、广西壮族自治区、贵州、江苏、江西、湖南等地野生木鳖子药材 14 批,每批 10 份,每份 15 株,经丽水市人民医院沈宏伟主任药师鉴定为葫芦科植物木鳖[*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.]的干燥种子,详见表 1。丝石竹皂苷元 3-*O*- β -*D*-葡糖醛酸甲酯标准品(上海源叶生物科技有限公司,批号:2016B21199,纯度: $\geq 99.5\%$); 乙腈(色谱级,国药集团化学试剂有限公司,批号:201540064184); 石油醚、甲醇、氯仿、浓硫酸等试剂均为分析纯,水为蒸馏水。

表 1 8 个省 14 个产地木鳖子药材采集信息

Tab 1 Information of *M. cochinchinensis* medicinal material from 14 production places of 8 provinces

编号	采集地	采集时间	海拔,m	经度,°	纬度,°
M ₁	浙江省昌化镇	2016年2月	223.6	119.22	30.16
M ₂	浙江省端口镇	2016年2月	207.5	119.23	30.10
M ₃	浙江省常山县	2016年2月	93.5	118.46	28.92
M ₄	江苏省宜兴市	2016年2月	105.3	119.75	31.29
M ₅	安徽省祁门县	2016年4月	339.2	117.77	29.83
M ₆	安徽省黟县	2016年3月	451.2	117.94	30.15
M ₇	广西壮族自治区钟山县	2016年2月	240.8	111.32	24.46
M ₈	广西壮族自治区平南县	2016年3月	497.5	110.18	23.75
M ₉	湖南省会同县	2016年2月	337.3	109.72	26.89
M ₁₀	贵州省德江县	2016年3月	667.5	108.22	28.31
M ₁₁	贵州省江口县	2016年3月	1 051.2	108.51	27.76
M ₁₂	福建省建阳区	2016年2月	496.1	118.13	27.35
M ₁₃	福建省浦城县	2016年4月	334.3	118.64	27.92
M ₁₄	江西省广丰区	2016年2月	223.3	118.41	28.33

2 方法

2.1 丝石竹皂苷元 3-*O*- β -*D*-葡糖醛酸甲酯含量测定方法

按文献[1]方法测定含量。

2.1.1 对照品溶液的制备 精密称取100℃干燥至恒质量的丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯标准品50 mg,置于100 mL量瓶中,用甲醇溶解并稀释至刻度,即为对照品溶液。

2.1.2 样品溶液的制备 将烘干至恒质量的木鳖子,去壳取仁,粉碎过60目筛。精密称取药材粉末1 g,加石油醚-氯仿溶液(V:V=1:1)50 mL,75℃索氏提取110 min,弃石油醚-氯仿溶液,滤纸筒挥尽溶剂后置于圆底烧瓶中,加60%甲醇100 mL,80℃加热回流3 h。旋转蒸干溶剂,加水10 mL溶解残渣,加浓硫酸0.6 mL,密封封口,沸水浴2 h,冷却至室温,弃滤液。用适量甲醇溶解残渣至10 mL棕色量瓶中,用硫酸调节pH至2.0,摇匀,50℃水浴中放置3 h,冷却至室温,甲醇定容至刻度,摇匀滤过,取续滤液,即得。

2.1.3 色谱条件 色谱柱:Agilent Eclipse SB-C₁₈(250 mm×4.6 mm,4.6 μm);流动相:乙腈(A)-0.3%乙酸水(B),梯度洗脱(0~5 min,95%A~83%A;5~15 min,83%A~80%A;15~25 min,80%A~70%A;25~65 min,70%A);流速:1.0 mL/min;检测波长:203 nm;柱温:30℃;进样量:25 μL。

2.1.4 线性关系及定量限考察 将标准品溶液稀释为0.05、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5 mg/mL的系列标准溶液,过0.45 μm有机微孔滤膜,按“2.1.3”项下色谱条件测定。以峰面积(y)为纵坐标、标准溶液质量浓度(x)为横坐标绘制标准曲线,得线性方程为 $y=4\ 361.95x+67.380\ 8$ ($R^2=0.999\ 7$),线性范围为0.05~0.5 mg/mL。取标准品溶液适量,等倍逐步稀释,按“2.1.3”项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。结果,当信噪比为10:1时,定量限为15.62 ng;当信噪比为3:1时,检测限为4.67 ng。

2.1.5 稳定性考察 取M₇样品,按“2.1.2”项下方法制备样品溶液后,放入适宜的开口容器中,置于以下条件保存:①高温条件(40℃,避光);②高湿度条件[室温,相对湿度为(90±5)%,避光];③强光照条件[室温,在(4 500±500) lx光照强度下照射]^[10]。分别于保存0、2、4、6、8、10、12、24 h时进样,按“2.1.3”项下色谱条件测定峰面积,计算得各处理条件下丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯峰面积的RSD值。结果,高温、高湿度、强光照试验RSD分别为0.26%、0.67%、18.96%(n=8),表明样品溶液在强光照下不稳定,在高温、高湿、避光条件下保存24 h内稳定。

2.1.6 重复性考察 取M₇样品6份,按“2.1.2”项下方法制备样品溶液,按“2.1.3”项下色谱条件测定,计算得丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯平均含量为0.306 5%,RSD为1.21%(n=6),表明试验重复性良好。

2.1.7 精密度考察 取同一标准品溶液,按“2.1.3”项下

色谱条件连续进样6次,计算得丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯峰面积RSD为0.66%(n=6),表明仪器精密度良好。

2.1.8 加样回收率试验 取已知丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量的M₇样品,分别加入标准品适量,按“2.1.2”项下方法制备样品溶液(配制成低、中、高3种浓度梯度),按“2.1.3”项下色谱条件测定,计算加样回收率(%)=(C-A)/B×100%。式中,A为样品中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量,B为加入标准品含量,C为实际测得量。结果,低、中、高3种浓度的平均加样回收率分别为100.23%、99.90%、99.15%,RSD分别为0.85%、1.43%、1.94%(n=9)。

2.2 数据分析与处理

采用SPSS 17.0与DPS 9.05软件进行数据处理。组间均数比较采用单因素方差分析;聚类分析采用类平均法;相关性分析采用Bivariate法。

3 结果与分析

3.1 HPLC法测定木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量的方法优化

(1)波长选择:对木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯色谱峰进行全吸收光谱扫描时发现,在203 nm波长处有最大吸收峰,与2015年版《中国药典》(一部)木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量测定波长一致,故选择203 nm作为检测波长。(2)提取方法:根据2015年版《中国药典》(一部)与文献[11-13],对木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯提取工艺进行了优化。在索氏提取弃去石油醚-氯仿提取液后,分别考察加热回流提取时间为2、3、4、5 h,提取温度为60、70、80、90℃,甲醇体积分数为50%、60%、70%、80%时对提取的影响。结果表明,木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯在60%甲醇中以80℃加热回流提取3 h即可提取完全,操作简便,总提取时间较2015年版《中国药典》(一部)减少2.17 h。(3)流动相选择:比较0.1%乙酸水、0.3%乙酸水、0.4%磷酸水与乙腈流动相比例时发现,以乙腈-0.3%乙酸水为流动相,按“2.1.3”项下梯度洗脱条件进行洗脱,丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯出峰时间早、峰形好,分离度大于1.5,理论板数大于3 000,保留时间为24.12 min。高效液相色谱图见图1。

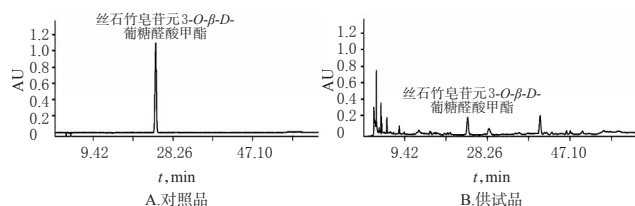


图1 高效液相色谱图

Fig 1 HPLC chromatograms

3.2 不同产地木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量比较与聚类分析

8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量存在极显著差异($P < 0.01$),平均含量为0.330 0%,均达到2015年版《中国药典》(一部)不低于0.25%的标准。湖南、贵州、广西产木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量相对较高,其中湖南省会同县产木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量最高,达0.421 5%;其次为浙江、江苏、福建、江西;安徽产木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量较低,其中安徽省祁门县木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量仅为0.251 0%,详见表2。

表2 8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量比较($\bar{x} \pm s, n=3, \%$)

Tab 2 Comparison of the contents of gypsogenin 3-O-β-D-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis* from 14 production places of 8 provinces($\bar{x} \pm s, n=3, \%$)

编号	产地	丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量	编号	产地	丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量
M ₁	浙江省昌化镇	0.283 1 ± 0.021 4 ⁴	M ₈	广西壮族自治区平南县	0.387 7 ± 0.028 6 ⁶
M ₂	浙江省湍口镇	0.290 1 ± 0.013 9 ⁹	M ₉	湖南省会同县	0.421 5 ± 0.030 9 ⁹
M ₃	浙江省常山县	0.321 6 ± 0.018 4 ⁴	M ₁₀	贵州省德江县	0.368 2 ± 0.037 5 ⁵
M ₄	江苏省宜兴市	0.321 5 ± 0.019 5 ⁵	M ₁₁	贵州省江口县	0.395 2 ± 0.038 2 ²
M ₅	安徽省祁门县	0.251 0 ± 0.024 7 ⁷	M ₁₂	福建省建阳区	0.372 1 ± 0.067 3 ⁵
M ₆	安徽省黟县	0.265 1 ± 0.017 1 ¹	M ₁₃	福建省浦城县	0.298 7 ± 0.032 1 ⁶
M ₇	广西壮族自治区钟山县	0.306 5 ± 0.056 5 ⁵	M ₁₄	江西省广丰县	0.337 1 ± 0.042 1 ¹

注:不同字母表示在 $P < 0.01$ 水平存在极显著差异

Note: Different letters indicated significant differences at $P < 0.01$

以丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量为指标对8个省14个产地的木鳖子进行聚类分析,根据欧式距离 $D^2=0.041$ 的聚类水平,将供试木鳖子划分为4个类群,见图2。类群I共7个产地,包括浙江省昌化镇、浙江省湍口镇、广西壮族自治区钟山县、福建省浦城县、浙江省常山县、江苏省宜兴市、江西省广丰县,该类群丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯平均含量适中,为0.308 4%;类群II共2个产地,均为安徽产地,丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯平均含量较低,仅为0.258 1%;类群III与类群IV共5个产地,包括广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、福建省建阳区、湖南省会同县,此2类群丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量高,为0.388 9%。

3.3 海拔、经纬度与丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量的相关性分析

8个省14个产地木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量与海拔、经纬度间存在一定的相关性;海拔与木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯

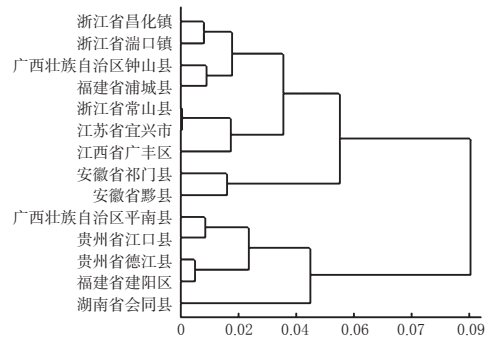


图2 8个省14个产地木鳖子药材聚类分析图

Fig 2 Cluster analysis diagram of *M. cochinchinensis* medicinal material from 14 production places of 8 provinces

含量呈正相关,相关系数为0.413 66;经度、纬度与木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量均呈负相关,其中经度相关系数为0.698 90,纬度相关系数为0.541 88,见表3。根据文献[14-15],8个省14个产地木鳖子平均海拔与经纬度分布,将海拔 >450 m的地区定义为相对高海拔地区。结果,广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、福建省建阳区、湖南省会同县、安徽省黟县为相对高海拔地区,广西壮族自治区钟山县、广西壮族自治区平南县、湖南省会同县、贵州省德江县、贵州省江口县为相对低经纬度地区。相关性分析结果显示,高海拔、低经纬度地区栽培木鳖子有利于丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯成分的积累。

表3 木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量相关性分析结果

Tab 3 Correlation analysis results of gypsogenin 3-O-β-D-glucuronic acid methyl ester in *M. cochinchinensis*

项目	海拔	经度	纬度	丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量
海拔	1			
经度	-0.719 56	1		
纬度	-0.235 28	0.658 89	1	
丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量	0.413 66	-0.698 90	-0.541 88	1

4 讨论

目前市场上木鳖子药材主要依靠采挖野生资源,人工栽培面积少,故收集并评价不同产地木鳖子有效成分含量对木鳖子良种选育与高产栽培具有重要意义^[16]。中药材的有效化学成分与生态因子存在相关性,海拔、经纬度等生态因子可显著影响中药材有效成分积累^[17-19]。本试验结果表明,我国主要分布区木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量均符合2015年版《中国药典》(一部)不低于0.25%的标准;8个省14个产地的木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯含量存在极显著差异($P < 0.01$),其中湖南、贵州、广西产木鳖子中

丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量较高,可作为木鳖子优良种质筛选与品种选育的备选种质;木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量与海拔呈正相关,与经纬度呈负相关,高海拔、低经纬度栽培条件有利于木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯成分积累。聚类分析结果显示,8个省14个产地的木鳖子可划分为4个类群,其中类群Ⅲ与类群Ⅳ木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量较高,此2类群中广西壮族自治区平南县、贵州省江口县、贵州省德江县、湖南省会同县属于高海拔、低经纬度地区,福建省建阳区属于高海拔地区。

中药材实际栽培应综合考虑有效成分含量、药材产量、种质生态适应性差异、立地条件优劣等多方面因素。从8个省14个产地的木鳖子种质资源来看,高海拔地区温差大,木鳖子开花晚,种子生长期相对较长,这可能是促进木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯成分积累的因素之一。根据文献[9,20],结合本试验结果可知,浙江、江苏、江西、安徽、福建、贵州、广西、湖南等地木鳖子生态适应性较好,丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量满足2015年版《中国药典》(一部)要求。因此可知,在大田栽培木鳖子时,选择高海拔、低经纬度地区栽培有利于提高木鳖子中丝石竹皂苷元3-O-β-D-葡糖醛酸甲酯含量。

参考文献

[1] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].2015年版.北京:中国医药科技出版社,2015:65-66.

[2] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志:第73卷[M].北京:科学出版社,1986:192.

[3] 林杰,卢金清,江汉美,等.HS-SPME-GC-MS联用分析木鳖子挥发性成分[J].中药材,2014,37(12):2231-2233.

[4] 张振凌,王一硕,赵丽娜.木鳖子制霜炮制前后齐墩果酸含量的比较[J].中成药,2008,30(9):1321-1322.

[5] 阚连娣,胡全,巢志茂,等.木鳖子脂肪油不皂化物质的化学成分研究[J].中国中药杂志,2006,31(17):1441-1443.

[6] 于向艳,崔雯萱,孙士萍,等.木鳖子对羟基桂皮醛对小鼠黑素移植瘤生长的抑制作用及机制研究[J].中草药,

2016,47(10):1740-1745.

[7] 张丹,蒋海强,张久严,等.木鳖子中脂肪油的提取及GC-MS联用分析[J].中成药,2010,32(2):314-315.

[8] 林慧彬,安芸,路俊仙,等.中药木鳖子的研究进展[J].时珍国医国药,2009,20(4):785-787.

[9] 陈小军.木鳖子栽培技术[J].南方园艺,2010,21(3):54-55.

[10] 朱芳萍,吕伟旗,张青莲,等.藏红花有效成分含量比较与相关性研究[J].浙江中西医结合杂志,2015,25(4):345-349.

[11] 商慧娟,高其品,王玉光.高效液相色谱法测定木鳖子中3-O-6'-O-甲基-β-D-葡糖醛酸丝石竹苷的含量[J].药物分析杂志,2002,22(2):125-127.

[12] 张丹,潘乐,江峥,等.木鳖子提取液抗氧化活性的分析[J].复旦学报(医学版),2010,37(3):319-322.

[13] 郭辉力,师光禄,贾良曦,等.木鳖子提取物对朱砂叶螨的触杀活性[J].生态学报,2012,32(9):2883-2889.

[14] 李晓芬,吕伟旗,汤晟凌.金樱子多糖含量变异规律与优良种质筛选[J].中国实验方剂学杂志,2017,23(4):52-57.

[15] 韩琳娜,孔浩.紫锥菊的形态学性状、分布高度与质量相关性研究[J].中国药房,2014,25(7):659-662.

[16] 领小,博·格日勒图,苏日娜.木鳖子研究进展[J].中药材,2007,30(11):1475-1478.

[17] 李成义,强正泽,王燕,等.甘肃产红芪中活性成分含量与生态因子的相关性研究[J].中国药房,2015,26(30):4239-4242.

[18] 李王武,王曦林,吕伟旗,等.不同种源玉竹多糖含量比较及相关性分析[J].中国实验方剂学杂志,2017,23(7):46-51.

[19] 王光志,马云桐,万德光.环境因子与远志药材质量相关性分析[J].中国药房,2009,20(27):2147-2149.

[20] 武雪琴.木鳖子的研究及在蒙医临床中的应用[J].中国民族医药杂志,2008,14(12):32-33.

(收稿日期:2017-02-26 修回日期:2017-07-29)

(编辑:余庆华)

《中国药房》杂志——中国科技论文统计源期刊,欢迎投稿、订阅