

- [5] GAO S H, SU Z Z, WU S J, et al. Study on chemical constituents of Redix Polygonimultiflori Preparata [J]. Lishizhen Med and Mater Med Res(时珍国医国药), 2013, 24(3): 543-545.
- [6] WANG Z W, WANG J S, LUO J, et al. Three new phenolic glucosides from the roots of *Rheum palmatum* [J]. Chem Pharm Bull (Tokyo), 2012, 60(2): 241-245.
- [7] JIN W, GE R L, HUANG Z Q, et al. Chemical constituents of *Rheum tanguticum* Maxim. ex Balf [J]. J Chin Pharm Sci, 2006, 15(4): 206-209.
- [8] SURESH B K, TIWARI A K, SRINIVAS P V, et al. Yeast and mammalian α -glucosidase inhibitory constituents from Himalayan rhubarb *Rheum emodi* Wall. ex Meisson [J]. Bioorg Med Chem Lett, 2004, 14(14): 3841-3845.
- [9] ABD EI-KADER A M, ABD EI-MAWLA A M A, MOHAMED M H, et al. Phytochemical and biological studies of *Emex spinosa* (L.) Campd. growing in Egypt [J]. Bull Pharm Sci, 2006, 29(2): 328-347.
- [10] QI H Y, ZHANG C F, ZHANG M, et al. Studies on constituents and antifungal activity of *Polygonum cillinerve* [J]. Chin Pharm J(中国药学杂志), 2005, 39(11): 819-822.
- [11] XIANG L, LEI F, XING D M, et al. Neuron protective constituents from *Rheum nanum* and *Rheum subanceolatum* [J]. Tsinghua Sci Technol, 2005, 10(4): 426-429.
- [12] SUN Y N, CUI L, LI W, et al. Promotion effect of constituents from the root of *Polygonum multiflorum* on hair growth [J]. Bioorg Med Chem Lett, 2013, 23(17): 4801-4805.
- [13] HU L, CHEN N N, HU Q, et al. An unusual piceatannol dimer from *Rheum austral* D. Don with antioxidant activity [J]. Molecules, 2014, 19(8): 11453-11464.
- [14] MATSUDA H, KAGEURA T, MORIKAWA T, et al. Effects of stilbene constituents from rhubarb on nitric oxide production in lipopolysaccharide-activated macrophages [J]. Bioorg Med Chem Lett, 2000, 10(4): 323-327.
- [15] 青岛大学. 决明酮苷在制备黄嘌呤氧化酶抑制剂中的应用: 中国, 201510113689.3[P]. 2015-06-24.

收稿日期: 2015-11-21

畚药地稔全草及其不同部位重金属含量相关性分析

刘敏, 余乐, 范蕾, 陈张金, 王发英, 余华丽(丽水市食品药品检验所, 浙江 丽水 323000)

摘要: 目的 分析地稔全草及其不同部位与重金属含量的关系。方法 参照中国药典 2010 年版的检测方法, 对地稔全草及其根、茎、叶中铜、铅、镉、汞、砷含量进行测定。结果 26 批全草中, 铅的含量均 $>5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 7 批镉的含量 $>0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 砷的含量均 $\leq 1\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 汞的含量均 $<0.1\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 铜的含量均 $<20\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。10 批分部位考察的样品中, 根中铅含量均 $>5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 9 批镉的含量 $>0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; 茎中 5 批铅的含量 $>5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、10 批镉的含量 $>0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; 叶中 1 批铅的含量 $>5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、10 批镉的含量均 $<0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; 各部位砷的含量均 $\leq 1\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、汞的含量均 $<0.1\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、铜的含量均 $<20\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。结论 以重金属含量为指标进行考察后, 依据用药安全性原则, 建议地稔以地上部位入药。

关键词: 地稔; 不同部位; 重金属; 有害元素

中图分类号: R282.5

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2016)06-0730-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2016.06.012

Correlation Analysis of Heavy Metals in All and Different Parts of Traditional She Medicine-*Melastoma Dodecandrum*

LIU Min, YU Le, FAN Lei, CHEN Zhangjin, WANG Faying, YU Huali(Lishui Institute for Food and Drug Control, Lishui 323000, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To anlysis the relationship of heavy metals between all and different parts of traditional She medicine-*Melastoma dodecandrum*. **METHODS** Heavy metals were investigated according to Chinese Pharmacopoeia 2010. **RESULTS** The contents of Pb in all of the 26 batches of samples were $>5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, the number of samples with the content of Cd which was more than $0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ was 7, and all of the samples with the contents of As, Hg and Cu were <1 , 0.1 and $20\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ respectively. The results with 10 samples which were researches in different parts were as follows: In roots, the contents of Pb were more than $5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, and the contents of Cd in 90% samples were more than $0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; In stems, the contents of Pb were more than $5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ in 5 samples, and the contents of Cd were more than $0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ in all; In leafs, only one samole, the contents of Pb was more than $5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, and the contents of Cd were less than $0.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ in all; In addition, the contents of As, Hg and Cu were up to standard in all of the parts. **CONCLUSION** Taking heavy metals and harmful as index, using the parts on the ground is better According to the principle of safety.

KEY WORDS: *Melastoma dodecandrum*; different parts; heavy metals; harmful elements

基金项目: 丽水市科技计划项目(2014JYZB05)

作者简介: 刘敏, 女, 硕士, 主管中药师

Tel: (0578)2138744

E-mail: 981902313@qq.com

畚药地稔为野牡丹科植物地稔(*Melastoma dodecandrum* Lour.)的全草, 畚民多称嘎狗噜或粪桶板, 又名山地稔、地葡萄、金头石榴、铺地锦、落地稔、地茄等, 分布于长江以南的江西、福建、浙江、广西、广东、贵州、云南等省份, 汉族、瑶族、畚族等各民族民间使用较广泛^[1-2]。临床用于治疗高热、肿痛、咽喉肿痛、牙痛、赤白血痢疾、黄疸、水肿、痛经、崩漏、带下、疔疮、毒蛇咬伤等病症^[3]。

在中药材重金属污染中, 以铅(Pb)、镉(Cd)污染情况尤为突出。Pb 在人体内易蓄积中毒, 当含量 $>12\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 可出现功能障碍性麻痹和脑病, 直接损伤人和动物的甲状腺功能, 降低甲状腺摄取碘及血浆蛋白结合碘的能力, 降低垂体激素的分泌及肾上腺素皮质的功能, 还可损伤生殖细胞并降低性功能。Cd 是已知的最易在体内长期积蓄的毒物, 1992 年被国际癌症研究中心(IARC)确认为 IA 级致癌物, 被美国毒物管委会(ATSDR)列为第 6 位危害人体健康的有毒物质, 对人有致畸、致癌、致突变作用^[4-5]。准确检测和限定畚药饮片中重金属的含量对于保障人民安全用药至关重要。笔者经预实验发现地稔饮片中铅、镉含量较高, 超过中国药典 2010 年版已收录品种的限度要求^[6]^[80, 122, 205, 283]。现对其全草及不同部位重金属含量进行研究, 为其用药部位的确定提供进一步的参考依据, 最终确保人民临床用药安全。

1 仪器与试药

1.1 仪器

AFS-230E 原子荧光光度计(北京科创海光公司); 3500AA 型原子吸收分光光度计(美国 Themofisher); MARSXPRESS 微波消解仪(美国 CEM 公司); XS104 电子天平(上海恒刚衡器天平有限公司); SXL-1008 程控箱式电炉(上海精宏实验设备有限公司)。

1.2 试药

砷、铅、镉、汞、铜元素标准溶液(标准编号分别为 GBW08611、GBW08619、GBW08614、GBW08617、GBW08615, 均购自中国计量科学研究院)。盐酸、硝酸、磷酸氢二铵、磷酸二氢铵、氢氧化钠、高锰酸钾、硫脲、硫酸均为优级纯; 盐酸羟胺、抗坏血酸、硼氢化钠为分析纯; 甲醇、磷酸、四氢呋喃、二甲亚砜为色谱纯; 水为哇哈哈纯净水。地稔药材采自丽水及其周边地区, 具

体信息见表 1, 经丽水市食品药品检验所李水福主任中药师鉴定为野牡丹科植物地稔(*Melastoma dodecandrum* Lour.)。

表 1 地稔样品信息表

Tab. 1 Sample information table of *Melastoma dodecandrum* Lour.

编号	采摘地	批号	编号	采摘地	批号
1	丽水莲都	120925	14	丽水龙泉	140524
2	松阳玉岩	130921	15	福建松溪	140524
3	金华武义	131020	16	丽水云和	140524
4	丽水莲都	131025	17	丽水莲都	140618
5	温州泰顺	131101	18	丽水龙泉	140621
6	福建寿宁	131102	19	丽水云和	140621
7	丽水云和	131103	20	丽水莲都	140718
8	丽水景宁	131103	21	福建松溪	140727
9	丽水云和	131116	22	丽水莲都	140813
10	丽水莲都	131116	23	丽水莲都	140923
11	福建松溪	131123	24	丽水莲都	141024
12	福建政和	131123	25	丽水莲都	141129
13	丽水莲都	140519	26	丽水莲都	141224

2 方法^[6]附录 48-49 与结果

2.1 仪器条件

砷、汞元素的测试条件见表 2, 铅、镉、铜元素的测试条件见表 3。

表 2 AFS-230E 型原子荧光光度计的测试条件

Tab. 2 Test conditions of AFS-230E type atomic fluorescence spectrometer

元素	灯电流/ mA	负高压/ V	原子化高度/ mm	载气流量/ $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$	屏蔽气流量/ $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$
As	55	290	8	400	900
Hg	20	280	10	400	900

表 3 AA-6300E 型原子吸收分光光度计的测试条件

Tab. 3 Test conditions of 3AA-6300E type atomic absorption spectrophotometer

元素	波长/nm	干燥温度/ $^{\circ}\text{C}$	灰化温度/ $^{\circ}\text{C}$	原子化温度/ $^{\circ}\text{C}$
Pb	283.3	100	800	1 300
Cd	228.8	120	800	1 250
Cu	324.8	—	—	—

2.2 供试品母液及空白对照储备液的制备

取待测样品(均已洗净、阴干、切制), 精密称取 0.2 mg 置四氟乙烯消解罐内, 加 65%浓硝酸 8.0 mL , 混匀, 浸泡过夜, 置微波消解仪内进行消解, 程序: 由室温经 5 min 升至 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保持 3 min ; 经 5 min 升至 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保持 10 min ; 再经 10 min 升至 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保持 25 min 。消解完成后, 内罐置电热板上缓缓加热赶酸至约 1 mL , 放冷, 作为供试品母液备用。同法制得空白储备液。

2.3 供试品溶液及空白对照溶液配制

2.3.1 砷样品溶液的制备 将“2.2”项下供试品母液用 5%盐酸溶液转移至 20 mL 量瓶中,定容后再加 10%硫脲-抗坏血酸溶液 2 mL,摇匀,即得。

2.3.2 汞样品溶液的制备 将“2.2”项下供试品母液用 5%盐酸溶液转移至 25 mL 量瓶中,加 20%硫酸溶液 2 mL,再加 5%高锰酸钾溶液 0.5 mL,滴加 5%盐酸羟胺溶液至红色消失,用 5%盐酸稀释至刻度,即得。

2.3.3 铅、镉、铜样品溶液的制备 将“2.2”项下供试品母液用 1%硝酸溶液转移至 50 mL 量瓶中并稀释至刻度,即得。

2.3.4 空白对照溶液的制备 按“2.3.1”、“2.3.2”、“2.3.3”项下步骤均同法随行制备空白对照溶液。

2.4 标准曲线的制备

2.4.1 砷标准曲线的制备 精密量取砷标准溶液(1 000 mg·L⁻¹)适量,用 5%盐酸稀释成 100 μg·L⁻¹的溶液,作为砷标准储备液。精密量取砷标准储备液 5 mL 置 50 mL 量瓶中,用 5%盐酸稀释至刻度,摇匀。精密移取上述溶液 20 mL 精密加入 10%硫脲-抗坏血酸溶液 2 mL,摇匀,作为主标准溶液。上述主标准溶液按表 4 由仪器自动稀释至相应浓度,测定荧光强度。以荧光强度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线。

2.4.2 汞标准曲线的制备 精密量取汞标准溶液(1 000 mg·L⁻¹)适量,用 5%盐酸稀释成 1 000 μg·L⁻¹的溶液,作为汞标准储备液。精密量取汞标准储备液 2 mL 置 100 mL 量瓶中,用 5%盐酸稀释至刻度,摇匀。精密移取上述溶液 5 mL 置 100 mL 量

瓶中,加入 20%硫酸溶液 2 mL,5%高锰酸钾溶液 0.5 mL,摇匀,滴加 5%盐酸羟胺至紫红色消失,用 5%盐酸溶液稀释至刻度,摇匀,作为主标准溶液。上述主标准溶液按表 4 由仪器自动稀释至相应浓度,测定荧光强度。以荧光强度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线。

2.4.3 铅标准曲线的制备 精密量取铅标准溶液(1 000 mg·L⁻¹)适量,用 1%硝酸溶液稀释成 200 μg·L⁻¹的溶液,作为铅标准储备液。精密量取上述储备液 10 mL 置 50 mL 量瓶中,用 1%硝酸稀释至刻度,摇匀作为主标准溶液。主标准溶液按表 4 由仪器自动稀释至相应浓度,测定吸光度。以吸光度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线。

2.4.4 镉标准曲线的制备 精密量取镉标准溶液(1 000 mg·L⁻¹)适量,用 1%硝酸溶液稀释成 200 μg·L⁻¹的溶液,作为镉标准储备液。精密量取上述储备液 2 mL 置 100 mL 量瓶中,用 1%硝酸稀释至刻度,摇匀作为主标准溶液。主标准溶液按表 4 由仪器自动稀释至相应浓度,测定吸光度。以吸光度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线。

2.4.5 铜标准曲线的制备 精密量取铜标准溶液(1 000 mg·L⁻¹)适量,用 1%硝酸溶液稀释成 40 mg·L⁻¹的溶液,作为铜标准储备液。精密量取上述储备液 0.5, 1, 2, 3 mL 分别置 100 mL 量瓶中,用 1%硝酸稀释至刻度,摇匀制成 0.2, 0.4, 0.8, 1.2 mg·L⁻¹的标准溶液;另精密量取上述标准储备液 2 mL 置 50 mL 量瓶中,用 1%硝酸稀释至刻度,摇匀制成 1.6 mg·L⁻¹的标准溶液;上述标准溶液依法测定吸光度。以吸光度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线。

表 4 配制标准溶液的元素种类及浓度

Tab. 4 Element species and concentration of standard solution

元素	浓度/μg·L ⁻¹						相关系数	回归方程
	0	1	2	3	4	5		
As	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	0.999 3	A=419.973C-399.446
Hg	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	0.996 5	A=1 227.504C-184.031
Pb	0	4.0	8.0	16.0	24.0	40.0	0.997 5	A=0.004 9C+0.012 4
Cd	0	0.4	0.8	2.0	3.0	4.0	0.995 0	A=0.075 47C+0.026 0
Cu	0	200	400	800	1200	1600	0.999 8	A=0.213 49C+0.002 5

2.5 仪器精密度试验

取第 17 号样品按“2.2”、“2.3”项下方法分别配制成 5 种元素测定用样品溶液,按各元素测定相应方法各连续测定 5 次,计算相对标准偏差。样品砷、汞、铅、镉、铜元素测定 RSD 值分别为

0.8%, 2.7%, 1.3%, 1.7%, 0.3%, 表明仪器精密度良好。

2.6 重复性试验

取第 17 号样品 30 份分别按各元素制备方法制备样品(每种元素平行制备 6 份),并按各元素测

定方法测定含量, 砷为 $0.965 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (RSD 为 3.26%)、汞为 $0.024 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (RSD 为 3.55%)、铅为 $20.567 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (RSD 为 2.21%)、镉为 $0.270 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (RSD 为 3.22%)、铜为 $7.698 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (RSD 为 2.53%)。表明该方法重复性良好。

2.7 加样回收率试验

取 17 号样品约 0.100 g , 共 30 份, 分别按各元素制备方法制备样品(每种元素平行制备 6 份, 砷、汞、铅、镉及铜元素测定用样品称样后各自均需分别加入 $0.1, 0.002, 2.0, 0.03, 1.0 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 的标准溶液 1 mL), 样品均按各元素测定方法测定含量, 计算加样回收率。结果砷、汞、铅、镉及铜元素的平均加样回收率分别为 93.00%(RSD 为 5.18%), 110.10%(RSD 为 3.44%), 91.66%(RSD 为 2.63%), 93.98%(RSD 为 5.00%), 102.15%(RSD 为 3.38%)。

2.8 检出限试验

参照 GB/T 27404-2008《实验室质量控制规范》中方法测定检出限, 结果砷、汞、铅、镉、铜的检出限分别为 $6.47\times 10^{-3}, 1.47\times 10^{-3}, 1.16, 2.09\times 10^{-2}, 4.37 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

2.9 样品测定

按“2.2”、“2.3”项下方法制备 26 个批次地稔全草样品(均已洗净、阴干、切制), 各 10 个批次地稔的根、茎、叶样品, 并按“2.1”项下方法对制备样品所含重金属的含量进行测定, 经 SPSS 19.0 软件统计分析, 根中铅含量和全草中铅含量具显著相关性(单侧, $\alpha=0.05, r=0.611$)。结果见表 5~6。

表 6 10 批地稔不同部位重金属测定结果

Tab. 6 Determination results of heavy metals and harmful elements of the 10 batches of the roots, stems and leafs of the herb $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

样品 编号	根					茎					叶				
	As	Hg	Pb	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cd	Cu
1	0.365	0.025	$9.570^{(1)}$	$0.458^{(2)}$	12.594	0.179	0.004	$8.638^{(1)}$	$0.720^{(2)}$	9.039	0.142	0.019	0.739	0.167	8.619
8	0.325	0.025	$8.137^{(1)}$	$0.622^{(2)}$	6.715	0.307	0.020	4.453	$0.399^{(2)}$	7.459	0.307	0.027	2.952	0.215	7.725
12	0.248	0.019	$22.734^{(1)}$	$0.485^{(2)}$	8.794	0.120	0.009	$8.103^{(1)}$	$0.368^{(2)}$	7.667	0.186	0.027	5.128	0.148	8.076
14	0.460	0.017	$5.867^{(1)}$	$0.596^{(2)}$	4.825	0.358	0.025	5.433	$0.556^{(2)}$	5.450	0.352	0.017	1.363	0.203	8.019
15	0.429	0.020	$43.584^{(1)}$	$0.583^{(2)}$	5.941	0.291	0.015	$13.568^{(1)}$	$0.387^{(2)}$	7.327	0.306	0.021	$7.108^{(1)}$	0.240	9.441
16	0.271	0.017	$9.506^{(1)}$	$0.737^{(2)}$	未检出	0.351	0.017	$7.211^{(1)}$	$0.701^{(2)}$	5.398	0.285	0.030	2.648	0.031	7.700
18	0.567	0.016	$8.303^{(1)}$	$0.544^{(2)}$	5.456	0.290	0.017	3.300	$0.446^{(2)}$	5.506	0.278	0.033	0.853	0.146	7.460
19	0.792	0.029	$7.472^{(1)}$	$0.651^{(2)}$	4.595	0.197	0.024	4.330	$0.664^{(2)}$	5.605	0.289	0.025	2.553	0.261	7.706
21	0.205	0.014	$11.163^{(1)}$	0.188	3.573	0.311	0.017	$8.715^{(1)}$	$0.366^{(2)}$	7.317	0.178	0.012	2.454	0.159	7.525
22	0.285	0.033	$17.176^{(1)}$	$0.496^{(2)}$	8.722	0.175	0.025	4.035	$0.497^{(2)}$	8.337	0.241	0.021	1.226	0.154	7.491

注: ¹⁾铅的含量 $>5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; ²⁾镉的含量 $>0.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; 数据精确到 0.1。

Note: ¹⁾Content of Pb was $>5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; ²⁾content of Cd was $>0.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; the score was accurate to 0.1.

表 5 26 批地稔全草样品重金属测定结果

Tab. 5 Determination results of heavy metals and harmful elements of the 26 samples $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

样品编号	As	Hg	Pb	Cd	Cu
1	0.652	0.031	$11.048^{(1)}$	0.246	18.268
2	0.610	0.022	$17.718^{(1)}$	0.120	8.325
3	1.159	0.030	$53.590^{(1)}$	0.185	8.847
4	0.546	0.022	$7.501^{(1)}$	0.015	15.434
5	1.398	0.054	$20.224^{(1)}$	0.272	8.134
6	0.660	0.021	$58.585^{(1)}$	$0.364^{(2)}$	6.135
7	0.791	0.026	$25.024^{(1)}$	0.252	7.464
8	0.686	0.028	$9.303^{(1)}$	0.184	8.772
9	0.643	0.031	$15.940^{(1)}$	0.213	7.307
10	0.711	0.035	$15.700^{(1)}$	0.312	7.374
11	0.589	0.024	$6.986^{(1)}$	$1.011^{(2)}$	6.731
12	1.122	0.035	$7.415^{(1)}$	$1.023^{(2)}$	7.416
13	1.103	0.038	$34.875^{(1)}$	$0.582^{(2)}$	7.784
14	1.301	0.019	$7.979^{(1)}$	0.314	7.363
15	0.736	0.033	$37.350^{(1)}$	0.168	8.152
16	0.765	0.025	$11.681^{(1)}$	$0.506^{(2)}$	7.270
17	0.965	0.024	$20.567^{(1)}$	0.270	7.698
18	0.914	0.032	$19.773^{(1)}$	0.249	15.982
19	0.798	0.026	$12.550^{(1)}$	$0.399^{(2)}$	6.923
20	0.477	0.025	$22.274^{(1)}$	0.268	8.039
21	0.525	0.025	$12.986^{(1)}$	0.182	8.644
22	0.550	0.031	$8.377^{(1)}$	0.349	6.375
23	0.516	0.023	$12.411^{(1)}$	0.234	6.831
24	0.536	0.022	$11.331^{(1)}$	0.182	6.173
25	0.655	0.022	$16.503^{(1)}$	0.038	10.971
26	0.558	0.024	$8.900^{(1)}$	$0.404^{(2)}$	15.627

注: ¹⁾铅的含量 $>5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; ²⁾镉的含量 $>0.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; 数据精确到 0.1。
Note: ¹⁾Content of Pb was $>5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; ²⁾content of Cd was $>0.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; the score was accurate to 0.1.

3 讨论

根据国家商务部颁布《药用植物及制剂外经贸绿色行业标准》药材重金属限量标准, 铅(Pb) $\leq 5.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 镉(Cd) $\leq 0.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 汞(Hg) $\leq 0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铜(Cu) $\leq 20.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 砷(As) $\leq 2.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。26批全草中, 铅的含量均超标, 7批镉的含量超标。10批分部位考察的样品中, 根中铅含量均超标, 9批镉的含量超标; 茎中5批铅的含量超标, 10批镉的含量超标; 叶中1批铅的含量超标。根据SPSS 19.0软件统计结果, 可从一定程度上认为地稔全草中铅超标与根中铅含量较高有关; 地稔根、茎中镉的含量均超标, 且无显著性差异, 与全草中镉含量也均无相关性, 而叶中镉含量均符合要求, 故全草样品大部分镉含量符合要求。此外, 以有效成分为指标进行分部位含量测定研究结果表明, 叶中有效成分含量最高, 显著高于根、茎^[7], 结合以上因素, 依据用药安全性原则, 建议以地上部位入药。

中药材重金属来源很复杂, 一是源自环境的污染如土壤、大气、水、化肥、农药的施用, 以及工业“三废”对中药材的直接污染和间接污染; 二是中药在采集运输和加工过程(加工炮制、提取溶媒、工艺设备、接触器皿等)中的污染; 三是与药用植物自身遗传特性及主动吸收功能和对重金属元素的富集能力有关^[8]。本研究所用样品采摘自丽水及其周边地区, 这说明地稔当中铅含量较高不是特例, 炮制方法为洗净、阴干、切断, 可排

除器皿中重金属的污染, 初步认为地稔中铅、镉含量较高很可能是植物本身具有重金属富集性。有学者报道中药的铅、镉含量与临床的不良反应有一定关系, 且含量越高其不良反应就越明显^[9], 因此, 需深入研究地稔药用植物特性, 趋利避害选择种植区域, 从源头减少重金属污染。

REFERENCES

- [1] QIN X Y, LUO J Y, GAO Z G. Chinese Journal of Yao Pharmacy(中国瑶药学) [M]. Nan Ning: Guangxi Nationalities Press, 2002: 712.
- [2] CHEN Z Y, LI S F. The general investigation of traditional She medicine-Melastoma dodecandrum [J]. Chin Tradit Herb(中草药), 2007, 38(7): Appendix 1.
- [3] State Administration of Traditional Chinese Medicine. Chinese Herbal Medicine(中华本草) [M]. Vol 5. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Press, 1999: 678-680.
- [4] 陆龙根. 植物类中药材中砷镉和铅的含量及安全性评价[J]. 微量元素与健康研究, 2003, 20(1): 53-54.
- [5] 梁启超, 李荣辉, 刘爽. 降低中药中重金属含量方法的研究进展[J]. 微量元素与健康研究, 2012, 29(2): 48-50.
- [6] 中国药典. 一部[S]. 2010: 80, 122, 205, 283, 附录 48-49.
- [7] LIU M, YU L, LI S F, et al. Determination of gallic acid and quercetin in different parts and period of traditional She medicine-Melastoma dodecandrum [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2014, 31(11): 1351-1355.
- [8] JIN X L. Heavy metal pollution source of Chinese herbs and its control measures [J]. West J Tradit Chin Med(西部中医药), 2011, 24(7): 24-26.
- [9] LIANG Q F. Study on the relation between harmful reaction of traditional chinese medicine and the content of Pb and Cd [J]. Guangdong Trace Elements Sci(广东微量元素科学), 1997, 4(5): 53-56.

收稿日期: 2015-10-28

不同炮制方法对玳瑁浸出物及氨基酸含量的影响

林源¹, 卜其涛², 王凤芹², 汪秀月², 陆维承¹, 张成中^{2*} (1.温岭市中医院, 浙江 温岭 317500; 2.阜阳市食品药品检验检测中心, 安徽 阜阳 236015)

摘要: 目的 测定玳瑁药材浸出物、氨基酸的含量及炮制对结果的影响。方法 采用药典规定方法测定浸出物的量。全自动氨基酸分析仪测定经厌氧管充氮密封酸水解后玳瑁中氨基酸的含量。结果 炮制后浸出物的量明显提高。玳瑁中氨基酸含量较高, 17种单体氨基酸总量达75%, 其中酪氨酸、甘氨酸、脯氨酸、亮氨酸等含量较高。结论 炮制能明显提高玳瑁浸出物的量, 其中砂烫醋淬后显著高于生品。全自动氨基酸分析仪能够很好地测定酸水解后的玳瑁氨基酸的含量。**关键词:** 玳瑁; 浸出物; 氨基酸; 全自动氨基酸分析仪

基金项目: 温岭市科技局基金(2014C311072)

作者简介: 林源, 男, 主管中药师 Tel: 13566665731 E-mail: bear_84321@163.com *通信作者: 张成中, 男, 硕士, 主管中药师 Tel: 18900580280 E-mail: zhangchzh09@163.com