

# 市售栀子饮片的质量评价研究

王伟影, 毛菊华, 余乐, 陈张金, 余华丽(丽水市食品药品与质量技术监督检验检测院, 浙江 丽水 323000)

**摘要:** 目的 考察市售栀子饮片的质量。方法 收集 50 批不同厂家生产的栀子, 应用 RP-HPLC 波长切换法同时测定栀子苷、西红花苷 I 与西红花苷 II 的含量; 依据中国药典 2015 年版一部品种项下规定的方法测定水分、总灰分; 采用原子吸收分光光度法测定其中 18 批样品中镉元素的含量。结果 50 批栀子中总灰分和栀子苷均符合标准规定; 水分有 2 批不符合标准规定; 西红花苷 I 的含量为 0.31%~1.35%、西红花苷 II 的含量为 0.04%~0.63%; 18 批栀子中镉元素有 3 批超出千万分之三的限制。结论 大部分栀子饮片符合中国药典标准, 质量情况较为乐观。栀子成分复杂多样, 仅以其中环烯醚萜类的栀子苷作为质控指标稍欠全面, 无法很好地反应出该品种的质量优劣, 建议修订完善标准。

**关键词:** 栀子; 栀子苷; 西红花苷 I; 西红花苷 II; 波长切换

中图分类号: R917.101

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2017)05-0681-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2017.05.010

引用本文: 王伟影, 毛菊华, 余乐, 等. 市售栀子饮片的质量评价研究[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(5): 681-685.

## Quality Evaluation of Decoction Pieces of Gardeniae Fructus in Market

WANG Weiyang, MAO Juhua, YU Le, CHEN Zhangjin, YU Huali(Lishui Inspection Institute for Food and Drug & Quality and Technology Control, Lishui 323000, China)

**ABSTRACT: OBJECTIVE** To investigate the quality of decoction pieces of Gardeniae Fructus in market. **METHODS** Collected 50 batches of decoction pieces of Gardeniae Fructus from different manufacturers, developed an HPLC wavelength switching method to determine the content of geniposide, crocin I and crocin II; according to the method of Chinese Pharmacopoeia to determine the water content, total ash; detected the content of cadmium of 18 batches of Gardeniae Fructus by atomic absorption spectrometry. **RESULTS** The total ash and the content of geniposide of the 50 batches of Gardeniae Fructus were met the standard, but the water content of 2 batches did not meet the standard; the content of crocin I, crocin II were 0.31%~1.35%, 0.04%~0.63%, respectively; 3 batches content of cadmium in 18 batches were exceeding the limitation of 0.3 ppm. **CONCLUSION** Most of the decoction pieces of Gardeniae Fructus in market are consistent with Chinese Pharmacopoeia standard, the quality situation is optimistic. As the components of Gradenia Fructus are complicated and diversiform, take only the content of geniposide as quality control index is insufficient, which can not reflect the good and bad of this drug, it is advised to revise and improve the standard.

**KEY WORDS:** Gardeniae Fructus; geniposide; crocin I; crocin II; wavelength switching

栀子为茜草科植物栀子 *Gardenia jasminoides* Ellis 的干燥成熟果实, 具有泻火除烦、清热利湿、凉血解毒等功效, 为常用药, 于 9~11 月果实成熟呈红黄色时采收<sup>[1]</sup>, 主含环烯醚萜苷类、有机酸酯类、西红花苷类等<sup>[2]</sup>。栀子苷具有抗炎、解热、利胆和轻泻作用<sup>[3]</sup>, 西红花苷具有抗动脉粥样硬化及降血脂作用<sup>[4]</sup>。本研究拟通过检查(水分、总灰分、镉元素)与含量测定(栀子苷、西红花苷 I 与西红花苷 II)对市售栀子饮片进行质量调研, 为栀子的质量评价与临床应用提供参考数据。

### 1 材料

#### 1.1 仪器

Agilent 1260 高效液相色谱仪, 自动进样器,

DAD 检测器(美国安捷伦公司); XS105DU 型电子天平(瑞士梅特勒公司); DL-360D 型智能超声波清洗器(上海之信仪器有限公司); 3500AA 型原子吸收分光光度计(美国 Themofisher 公司); MARSXPRESS 型微波消解仪(美国 CEM 公司); Memmert UNE400 型自然对流烘箱(德国 Memmert 公司)。

#### 1.2 试剂

栀子苷对照品(批号: 110749-201316, 含量: 97.5%)、西红花苷 I 对照品(批号: 111588-201202, 含量: 91.1%)和西红花苷 II 对照品(批号: 111589-201304, 含量: 92.4%)均购自中国食品药品检定研究院; 镉元素标准溶液(GBW08614)购自

基金项目: 浙江省丽水中药产业技术创新服务平台(2012E60008)

作者简介: 王伟影, 女, 副主任中药师 Tel: (0578)2183956

E-mail: onlyying0508@gmail.com

中国计量科学研究院;乙醇为分析纯(杭州高晶精细化工有限公司);乙腈为色谱纯(Merck);盐酸为优级纯(Merck);硝酸为优级纯(Merck);水为娃哈哈纯净水。

梔子饮片为茜草科植物梔子 *Gardenia jasminoides* Ellis 的成熟果实,市场购入,经丽水市食品药品与质量技术检验检测院李水福主任中药师鉴定,饮片分别粉碎,过 2 号筛和 4 号筛,饮片信息见表 1。

## 2 方法与结果

### 2.1 检查

**2.1.1 水分的测定** 取各批次梔子过 2 号筛粉末 2~4 g,平行 2 份,精密称定,照中国药典 2015 年版一部梔子项下规定方法进行测定。结果见表 3。

**2.1.2 总灰分的测定** 取各批次梔子过 2 号筛粉末 2~4g,平行 2 份,精密称定,照中国药典 2015 年版一部梔子项下规定方法测定。结果见表 3。

**2.1.3 镉元素的测定<sup>[5]</sup>** 抽取 18 批梔子过 2 号筛粉末 0.2 g,平行 2 份,精密称定,参照中国药典 2015 年版四部通则 2321 第一法测定。结果见表 3。

### 2.2 含量测定

**2.2.1 色谱条件和系统适用性试验** 使用 Agilent Zorbax XDB-C<sub>18</sub>(4.6 mm×250 mm, 5 μm)色谱柱(美国安捷伦公司);流动相为乙腈-水,梯度洗脱(0~8 min,乙腈 13%→20%;8~10 min,乙腈 20%→25%;10~20 min,乙腈 25%→35%),流速为 1.0 mL·min<sup>-1</sup>;柱温为 35 °C;检测波长 0~10 min 时为 238 nm,10~20 min 时为 440 nm;进样量均为 5 μL,理论板数按梔子苷、西红花苷 I 与西红花苷 II 计均≥5 000。

**2.2.2 对照品溶液的制备** 精密称取梔子苷、西红花苷 I 与西红花苷 II 对照品适量,加稀乙醇分别制成 405.2, 465.8, 367.4 μg·mL<sup>-1</sup> 的溶液,作为储备液(按对照品含量折算成净浓度)。精密吸取各储备液适量制成梔子苷 33.25 μg·mL<sup>-1</sup>、西红花苷 I 18.63 μg·mL<sup>-1</sup>、西红花苷 II 5.511 μg·mL<sup>-1</sup> 的混合溶液,作为对照品溶液。

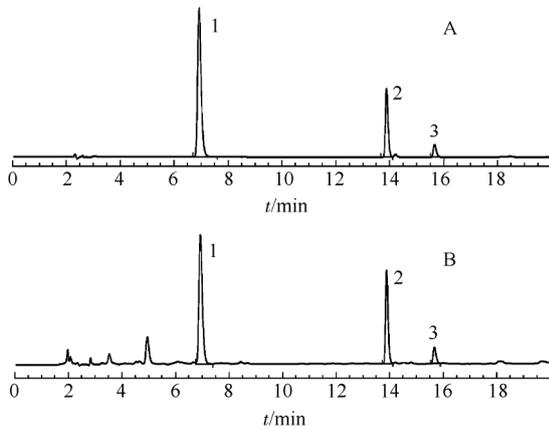
**2.2.3 供试品溶液的制备** 取本品粉末约 0.1 g,精密称定,置具 50 mL 棕色量瓶中,加稀乙醇约 40 mL,密塞,冰浴中超声处理 20 min,放冷至室温,加稀乙醇稀释至刻度,摇匀,用 0.45 μm 的微孔滤膜过滤,滤液即为供试品溶液。

表 1 梔子饮片一览

Tab. 1 Sources of *Gardeniae Fructus*

编号	生产厂家	批号
1	安国市金康迪中药材饮片有限公司	140503
2	安徽亳州浙皖中药饮片有限公司	140901
3	安徽大西北中药饮片有限公司	141205
4	安徽德昌药业饮片有限公司	20150405
5	安徽方氏中药饮片有限公司	141201
6	安徽和济堂中药饮片有限公司	20141101
7	安徽孟氏中药饮片有限公司	140701
8	安徽协和成药业饮片有限公司	14120501
9	安徽颐生堂中药饮片有限公司	15031503
10	安徽源和堂药业股份有限公司	150115
11	安徽源和堂药业股份有限公司	140419
12	亳州市豪门中药饮片有限公司	150401
13	亳州市宏宇中药饮片有限公司	130221
14	亳州市京皖中药饮片厂	150502
15	亳州市永刚饮片厂有限公司	150423
16	亳州市中药饮片厂	1407013052
17	国药控股台州中药有限公司	1412243
18	杭州华东中药饮片有限公司	140926
19	杭州凯仑医药股份有限公司中药饮片厂	150211
20	杭州民泰(亳州)中药饮片有限公司	141102
21	杭州桐君堂医药药材有限公司中药饮片厂	141223
22	河北华都药业有限公司	141001
23	湖北金贵中药饮片有限公司	131001
24	黄冈金贵中药产业发展有限公司	D4120201
25	嘉兴东方国药饮片有限公司	141209
26	江西彭氏国药堂饮片有限公司	15010507
27	江西省玉山东港中药饮片有限公司	1412083
28	江西樟树天齐堂中药饮片有限公司	1407007
29	金华市医药有限公司中药加工厂	20130309
30	宁波北仑翔生中药饮片有限公司	150142
31	宁波明贝中药业有限公司	150225
32	宁波市中药饮片有限公司	150417
33	衢州南孔中药有限公司饮片厂	1501027
34	台州阜大中药饮片有限公司	14091901
35	台州御济中药饮片有限公司	20140920
36	天马(安徽)中药饮片科技有限公司	140801
37	铜陵禾田中药饮片有限公司	20130131
38	温州乾和中药饮片有限公司	1504025
39	浙江百草新语药材有限公司	1410032
40	浙江大德堂国药有限公司	20140509
41	浙江华宇药业股份有限公司	1504142
42	浙江景岳堂药业有限公司	13112601
43	浙江凯润制药有限公司	20150121
44	浙江康恩贝集团医疗保健品有限公司	140501
45	浙江省嵊州市医药药材总公司中药饮片厂	15012304
46	浙江天冉中药饮片有限公司	14050601
47	浙江英特中药饮片有限公司	1410112
48	浙江宇晨药业有限公司	15032104
49	浙江震元股份有限公司绍兴中药饮片厂	150202
50	浙江中医药大学中药饮片有限公司	141201

**2.2.4 系统适用性试验** 分别精密吸取“2.2.2”和“2.2.3”项下供试品与对照品溶液，按“2.2.1”项下色谱条件进样，记录色谱图，见图1。由色谱图可见，在该色谱条件下，栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II 与其他成分可达到基线分离，分离度 $>1.5$ ，理论板数均 $>10\ 000$ ，具有良好的分离效果。



**图1** 高效液相色谱图  
A-对照品；B-供试品；1-栀子苷；2-西红花苷 I；3-西红花苷 II。  
**Fig. 1** HPLC chromatograms  
A-reference substance; B-test samples; 1-gardenoside; 2-crocin I; 3-crocin II.

**2.2.5 线性关系考察** 精密吸取各对照品储备液适量，分别稀释成栀子苷浓度为 3.325, 16.62, 33.25, 83.12, 166.2  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ，西红花苷 I 浓度为 1.863, 5.589, 18.63, 46.58, 116.5  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ，西红花苷 II 浓度为 0.551 1, 2.204, 5.511, 13.23, 36.74  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  的混合对照品溶液，各进样 5  $\mu\text{L}$ ，按“2.2.1”项下色谱条件进行测定，分别以峰面积(Y)对对照品的浓度(X)进行回归分析，得栀子苷回归方程为  $Y=13.744X-1.001$ ， $r=0.999\ 8$ ，西红花苷 I 回归方程为  $Y=22.686X+38.009$ ， $r=0.999\ 5$ ，西红花苷 II 回归方程为  $Y=32.055X+5.852$ ， $r=0.999\ 6$ 。结果表明栀子苷、西红花苷 I 和西红花苷 II 分别在 3.325~166.2  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 、1.863~116.5  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 、0.551 1~36.74  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  内呈良好的线性关系。

**2.2.6 仪器精密度试验** 取对照品溶液，按“2.2.1”项下色谱条件连续进样 5 次，计算栀子苷峰面积的 RSD 为 0.56%( $n=5$ )，西红花苷 I 峰面积的 RSD 为 0.65%( $n=5$ )，西红花苷 II 峰面积的 RSD 为 1.49%( $n=5$ )，结果显示仪器精密度良好。

**2.2.7 重复性试验** 取同一编号栀子(编号：1)，平行取样 5 份，按“2.2.2”项下方法制备对照品

溶液，按“2.2.1”项下色谱条件测定，按干燥品计算栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II 的含量分别为 4.3%、0.96%、0.12%，RSD 分别为 0.53%( $n=5$ )、0.97%( $n=5$ )、1.13%( $n=5$ )。

**2.2.8 稳定性试验** 取同一供试品溶液(编号：1；避光、25  $^{\circ}\text{C}$  存放)，分别在 0, 2, 6, 14, 24, 30 h 进样，结果栀子苷面积的 RSD 为 0.79%，西红花苷 I 峰面积的 RSD 为 1.33%，西红花苷 II 峰面积的 RSD 为 1.52%，表明供试品溶液 30 h 内稳定性良好。

**2.2.9 回收率试验** 取已知含量的栀子(编号 1)，共 6 份，各约 0.05 g，精密称定，置 50 mL 棕色量瓶中，分别精密加入 405.2  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  栀子苷对照品溶液 5 mL、465.8  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  西红花苷 I 对照品溶液 1 mL、55.1  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  西红花苷 II 对照品溶液 1 mL，再分别加入稀乙醇约 33 mL，按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液，按“2.2.1”项下色谱条件测定，计算栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II 的含量，计算回收率，结果见表 2。

**表 2** 加样回收率试验结果( $n=6$ )

组分	称样量/ g	样品含 量/ $\mu\text{g}$	对照品 加入量/ $\mu\text{g}$	测得量/ $\mu\text{g}$	回收率/ %	平均值 /%	RSD/ %
栀子 苷	0.050 3	2.018	2.026	4.038	99.70	99.98	0.63
	0.051 2	2.054	2.026	4.102	101.08		
	0.049 9	2.002	2.026	4.019	99.56		
	0.050 7	2.034	2.026	4.067	100.34		
	0.050 6	2.030	2.026	4.053	99.85		
	0.050 0	2.006	2.026	4.019	99.36		
西红 花苷 I	0.050 3	0.450 5	0.465 8	0.917 8	100.32	99.95	0.35
	0.051 2	0.458 6	0.465 8	0.923 5	99.81		
	0.049 9	0.455 9	0.465 8	0.922 2	100.11		
	0.050 7	0.463 1	0.465 8	0.925 7	99.32		
	0.050 6	0.465 8	0.465 8	0.931 5	99.99		
	0.050 0	0.474 7	0.465 8	0.941 2	100.15		
西红 花苷 II	0.050 3	0.056 3	0.055 1	0.111 2	99.61	99.77	0.59
	0.051 2	0.057 3	0.055 1	0.112 5	100.14		
	0.049 9	0.057 0	0.055 1	0.111 9	99.66		
	0.050 7	0.057 9	0.055 1	0.112 3	98.76		
	0.050 6	0.058 2	0.055 1	0.113 3	99.97		
	0.050 0	0.059 3	0.055 1	0.114 7	100.47		

**2.2.10 样品含量测定** 取不同编号的栀子，平行 2 份，按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液，按“2.2.1”项下色谱条件测定，按干燥品计算栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II 的含量，结果见表 3 和图 2~3。

表 3 栀子中栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II、水分、总灰分、镉的测定结果(n=2)

Tab. 3 Results of content determination of Gardenoside, Crocin I and Crocin II, water content, total ash and Cd(n=2)

编号	栀子苷/%	西红花苷 I/%	西红花苷 II/%	总西红花苷/%	水分/%	总灰分/%	镉/%
1	4.3	0.96	0.12	1.08	6.7	5.4	
2	5.9	0.67	0.09	0.76	8.4	4.9	
3	5.3	0.68	0.08	0.76	5.7	5.4	
4	5.0	1.26	0.16	1.42	7.2	4.8	
5	5.3	1.21	0.18	1.39	6.4	5.0	
6	5.2	1.27	0.13	1.40	5.7	4.6	0.000 02
7	7.0	1.02	0.22	1.24	6.8	4.9	0.000 01
8	5.5	1.13	0.12	1.25	7.8	4.9	
9	7.1	1.13	0.10	1.23	7.0	4.0	
10	4.6	0.95	0.13	1.08	6.6	5.5	*0.000 04
11	4.2	0.94	0.13	1.07	6.8	5.6	
12	7.1	1.07	0.15	1.22	7.1	3.1	0.000 01
13	4.6	0.43	0.14	0.57	7.4	5.4	
14	4.5	1.17	0.15	1.32	7.5	5.9	
15	6.8	1.29	0.19	1.48	5.4	3.8	0.000 01
16	5.7	0.68	0.09	0.77	7.9	5.7	
17	6.0	0.57	0.04	0.61	5.0	4.1	
18	6.2	0.62	0.09	0.71	5.3	4.9	0.000 03
19	6.0	0.63	0.07	0.70	7.8	5.4	
20	4.2	0.79	0.12	0.91	5.5	4.7	0.000 02
21	5.0	0.47	0.05	0.52	7.3	4.9	
22	5.9	0.69	0.08	0.77	7.4	5.1	0.000 03
23	4.7	0.31	0.36	0.67	5.2	5.0	
24	5.6	0.80	0.15	0.95	7.4	5.1	
25	5.4	0.71	0.12	0.83	5.8	4.1	0.000 02
26	4.7	1.26	0.17	1.43	6.8	5.1	
27	5.8	1.32	0.18	1.50	*12.0	5.0	*0.000 04
28	5.5	0.9	0.12	1.02	6.9	5.7	*0.000 04
29	5.5	0.41	0.06	0.47	6.6	5.6	0.000 03
30	8.4	1.01	0.12	1.13	7.0	3.7	
31	7.3	1.26	0.19	1.45	6.1	5.0	
32	6.0	0.96	0.08	1.04	6.7	3.7	
33	4.9	1.32	0.15	1.47	6.6	4.6	
34	5.4	0.9	0.13	1.03	7.0	5.1	
35	6.8	0.48	0.05	0.53	8.4	5.2	
36	3.6	0.99	0.16	1.15	8.2	6.0	
37	4.8	0.78	0.15	0.93	6.8	5.7	
38	5.3	0.95	0.1	1.05	6.8	4.4	0.000 02
39	5.5	1.13	0.15	1.28	8.1	5.4	0.000 02
40	5.2	0.55	0.63	1.18	5.4	5.7	
41	5.1	1.12	0.15	1.27	7.1	4.5	
42	6.0	0.76	0.15	0.91	6.4	5.9	
43	8.6	1.35	0.13	1.48	*10.0	4.3	
44	5.2	1.06	0.13	1.19	4.4	5.6	0.000 02
45	4.9	1.09	0.18	1.27	8.5	5.1	
46	3.8	0.74	0.1	0.84	5.6	5.3	0.000 01
47	7.5	0.86	0.09	0.95	6.8	4.4	
48	7.7	1.15	0.21	1.36	7.0	3.9	0.000 01
49	6.8	1.05	0.23	1.28	7.1	4.8	0.000 02
50	7.8	0.95	0.19	1.14	7.8	4.8	

注：\*—超限数据。

Note: \*—out of gauge data.

### 3 讨论

中国药典 2015 年版中栀子苷的测定波长为 238 nm, 西红花苷 I、西红花苷 II 的测定波长为 440 nm<sup>[1]</sup>, 笔者在预实验时选用双波长同时检测三

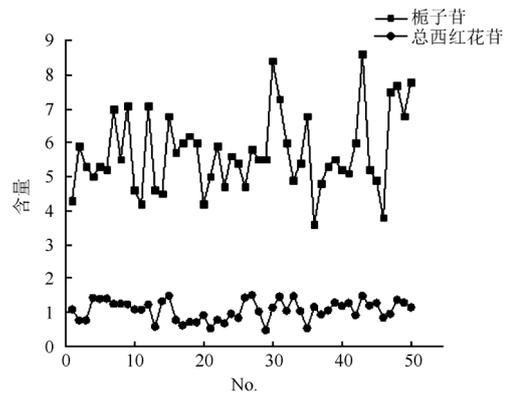


图 2 栀子苷与总西红花苷含量分布图

Fig. 2 Contents of geniposide and crocin

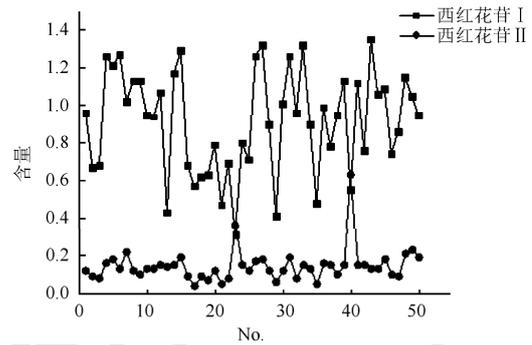


图 3 西红花苷 I 与西红花苷 II 含量分布图

Fig. 3 Contents of crocin I and crocin II

者, 确定三者的出峰时间后选择 10 min 为波长切换点, 使检测波长由 238 nm 变成 440 nm, 使栀子苷、西红花苷 I、西红花苷 II 可以在同一色谱条件下测定, 且色谱峰可呈现在同一色谱图当中, 此法不仅适用于 DAD 检测器、多波长紫外检测器, 也可用于普通的单波长紫外检测器, 具有普遍性、方便、快速等优点。参考中国药典中栀子与西红花的含量测定的流动相<sup>[1]</sup>, 尝试以甲醇-水、乙腈-水为流动相, 进行梯度洗脱, 结果发现, 以乙腈-水梯度洗脱效果为优。此前也有研究同时测定过栀子苷与西红花苷<sup>[6-7]</sup>, 但分析时间均>30 min, 笔者所优化的色谱条件可以在 20 min 内完成分析, 提高了普通液相的分析效率。

中国药典中栀子与西红花的含量测定的提取方式均为超声提取<sup>[1]</sup>, 故此, 笔者选择超声为提取方法, 分别考察了提取溶剂(纯甲醇、50%甲醇、70%甲醇、纯乙醇、稀乙醇、70%乙醇)、提取时间(20, 30, 40 min)以及是否采用冰浴对测定结果的影响, 结果以 50%甲醇与稀乙醇冰浴超声 30 min 提取效果为优, 考虑溶剂的毒性问题, 最终选择稀乙醇冰浴超声 30 min 为样品的提取方法。

50 批不同生产企业的栀子饮片中的栀子苷含量为 3.6%~8.6%、西红花苷 I 的含量为 0.31%~1.35%、西红花苷 II 的含量为 0.04%~0.63%，西红花苷 I 与西红花苷 II 含量之和为 0.47%~1.50%。由图 2 可见，栀子苷与西红花苷的含量无明显相关性，栀子苷含量最低的(3.6%)栀子的西红花苷含量之和为 1.15%、栀子苷含量最高的(8.6%)栀子西红花苷含量之和为 1.48%，而西红花苷含量之和最高的(1.50%)栀子的栀子苷含量为 5.8%，与张留记等<sup>[6]</sup>的“栀子苷与西红花苷-I、西红花苷-II 的含量无明显相关性”研究结果一致。由图 3 可见，西红花苷 I 与西红花苷 II 的含量同样没有明显的相关性，西红花苷 I 含量最低的(0.31%)栀子的西红花苷 II 的含量为 0.36%、西红花苷 I 含量最高的(1.35%)栀子的西红花苷 II 的含量为 0.13%、西红花苷 II 含量最低的(0.04%)栀子的西红花苷 I 的含量为 0.57%、西红花苷 II 含量最高的(0.63%)栀子的西红花苷 I 的含量为 0.55%，这与张留记等<sup>[6]</sup>的“西红花苷-I 与西红花苷-II 的含量呈正相关”研究结果不一致。中药材作为复方制剂的原料，其自身质量是保证中药制剂质量的前提，单纯以某一种指标成分的含量作为中药材质量评价指标是片面的，栀子中的西红花苷具有利胆去黄、抗动脉粥样硬化、降血脂、抗肿瘤等药理作用<sup>[4]</sup>，增加西红花苷总量(西红花苷 I 与西红花苷 II 之和)作为指标性成分对于全面评价栀子药材的质量具有一定的参考价值。

镉元素较其他重金属更容易为植物所吸收，栀子为果实类药材，虽与土壤并不直接接触，但是仍有可能从土壤中主动吸收后富集于果实上，原植物生存环境中的水质、大气等也会对其造成直接污染或间接污染，加上加工炮制过程中接触的一些设备、器皿、包装材料等都有可能对其造成的污染。陈磊等<sup>[8]</sup>采用石墨炉原子吸收光谱法测定了 20 批不同产地栀子药材中重金属 Pb、Cd、As 的含量，采用氢化物-冷原子吸收法测定 Hg 的含量，结果显示 20 批栀子药材的 Pb、Cd、As、Hg 检测结果均符合国家标准有关规定(中国药典 2015 年版已有重金属及有害元素的限度检查的中药材品种中的限度规定)。郑琪等<sup>[9]</sup>调查了 9 种市售药材中重金属含量情况，其中包括栀子药材，利用原子吸收分光光度法和原子荧光法测定了 4 批栀子药材中铜、镉、汞、铅的含量，结果显示

除 1 批栀子药材中镉元素超标外，其余批次及元素均符合标准规定。综合上述信息可见，栀子重金属及有害元素情况较好，但镉元素有超标概率，故随机选取 18 批进行镉元素的测定。选取的 18 批栀子饮片镉元素测定的结果显示，有 3 批超过中国药典 2015 年版已载药材中镉元素的标准限度(千万分之三)；另有 3 批刚好在千万分之三的限度值。笔者认为有必要对栀子的镉元素进行控制，建议增加重金属及有害物质中镉元素的检查。

中国药典 2015 年版一部栀子项下规定<sup>[1]</sup>：水分应不得过 8.5%、总灰分应不得过 6.0%、栀子苷应不得少于 1.8%。50 批栀子饮片中，仅有 2 批水分项目超出限度，其余均符合标准规定，表明市售栀子饮片总体质量情况较好。另一方面，总灰分 $\geq 5.0\%$ 有 27 批， $<4.0\%$ 仅 4 批，总体来看总灰分偏高；栀子苷含量为 3.6%~8.6%，平均值为 5.7%，最低含量者尚且可超过标准规定的限度(1.8%)的 1 倍，故笔者认为可相应提高限度，以更合理地控制其质量。

## REFERENCES

- [1] 中国药典. 一部[S]. 2015: 248, 129-130.
- [2] CHEN Y, ZHANG X T, ZHANG L H, et al. The studies of chemical components and their pharmacological effects in *Gardenia jasminoides* [J]. Strait Pharm J(海峡药学), 2010, 22(12): 1-5.
- [3] ZHU J, CAI D P, RUI J. Antiinflammatory and Analgesic effects of *Cape Jasmine (Gardenia jasminoides)* [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 2000, 31(3): 198.
- [4] DENG Y, GUO Z G, ZENG Z L, et al. Studies on the Pharmacological effects of Saffron(*Crocus sativus* L.)-A review [J]. China J Chin Mater Med(中国中药杂志), 2002, 27(8): 565.
- [5] 中国药典. 四部[S]. 2015: 205-207.
- [6] ZHANG L J, LIU Q S, TU W Q, et al. Content determination of gardenoside, crocin- I and crocin- II in gardenia jasminoides from different producing areas by RP-HPLC [J]. China Pharm(中国药房), 2011, 22(7): 630-632.
- [7] FU X M, WU J H, LIU J, et al. Discussion on quality marker of gardeniae fructus in 2010 Edition of "Chinese Pharmacopoeia" [J]. Chin J Exp Tradit Med Form(中国实验方剂学杂志), 2014, 20(24): 94-97.
- [8] CHEN L, LIU Y. Determination of heavy metal elements in *Gardeniae Fructus* from different habitats [J]. Chin J Exp Tradit Med Form(中国实验方剂学杂志), 2011, 17(23): 68-70.
- [9] ZHENG Q, NAN T G, YUAN Y, et al. Investigation of heavy metals content in nine kinds of commercial traditional chinese medicines [J]. Chin J Exp Tradit Med Form(中国实验方剂学杂志), 2015, 21(3): 14-17.

收稿日期: 2016-08-22

(本文责编: 蔡珊珊)