

## 蒙药材黄花黄芩定性定量方法研究\*

吴国华<sup>1</sup>, 代那音台<sup>2</sup>, 奥·乌力吉<sup>2\*\*</sup>

(1. 内蒙古民族大学附属医院, 通辽 028000; 2. 内蒙古蒙医药工程技术研究院, 通辽 028000)

**摘要** **目的:** 建立蒙药材黄花黄芩定性定量方法, 为提高黄花黄芩药材的质量控制水平提供依据。**方法:** 参照《中华人民共和国药典》(简称《中国药典》)2015年版附录相关方法及《国家药品标准工作手册》要求, 对黄花黄芩药材的水分、总灰分、酸不溶性灰分及醇溶性浸出物进行测定; 以聚酰胺薄膜为薄层板, 甲苯-乙酸乙酯-甲醇-甲酸(10:3:1:2)为展开剂, 以黄芩苷、黄芩素和汉黄芩素为指标成分, 在紫外灯 365 nm 处检视, 建立薄层色谱鉴别方法; 采用 HPLC 法建立黄花黄芩中黄芩苷的含量测定方法, 使用 Waters HHS T3 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) 色谱柱, 以甲醇-0.4% 磷酸水溶液(47:53)为流动相进行洗脱, 流速 1 mL·min<sup>-1</sup>, 检测波长为 280 nm 处, 柱温 40 °C, 进样量为 10 μL。**结果:** 在上述薄层色谱条件下, 供试品色谱中与指标成分色谱相应的位置上, 显相同颜色的斑点, 斑点 Rf 值适宜, 显色清晰, 色谱分离好, 且信息量多。在 HPLC 条件下, 黄芩苷质量浓度在 10.32~103.2 μg·mL<sup>-1</sup> 范围内, 与峰面积呈良好的线性关系 ( $r=0.9997$ ), 平均加样回收率为 93.7%~103.2%, RSD 为 0.78%~1.7% ( $n=9$ )。7 批次黄花黄芩测定结果表明, 黄芩苷的百分含量为 5.65%~12.76%, 水分为 5.62%~6.65%, 酸不溶灰分为 0.33%~0.59%, 醇溶性浸出物为 44.10%~48.28%, 以干燥品计算, 黄花黄芩中黄芩苷的含量以不少于 8.0% 为佳。**结论:** 建立的蒙药材黄花黄芩定性定量方法专属性强, 准确度高, 操作简便, 可用于黄花黄芩的质量控制。**关键词:** 黄花黄芩; 黄芩苷; 黄芩素; 汉黄芩素; 薄层色谱法; 高效液相色谱法; 质量标准

中图分类号: R 917      文献标识码: A      文章编号: 0254-1793(2018)11-2014-07  
doi: 10.16155/j.0254-1793.2018.11.23

## Qualitative and quantitative analysis on Mongolian medicine *Scutellariae Viscidulae Radix*\*

WU GUO-hua<sup>1</sup>, DAI-na-yin-tai<sup>2</sup>, AO · Wu-li-ji<sup>2\*\*</sup>

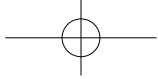
(1. Affiliated Hospital of Inner Mongolia University for the Nationalities, Tongliao 028000, China;  
2. Inner Mongolia Engineering Technology Institute of Traditional Mongolia Medicine, Tongliao 028000, China)

**Abstract Objective:** To establish the qualitative and quantitative methods of Mongolian herbal medicine *Scutellariae Viscidulae Radix* and to improve the quality control level of the drug. **Methods:** The water, total ash, acid-insoluble ash and alcohol-soluble extract of *Scutellariae Viscidulae Radix* were determined by referring to

\* 1986 年版《内蒙古蒙药材标准》质量标准提升研究——黄花黄芩质量标准提升研究(ZLBZ2016023)

\*\* 通信作者 Tel:(0475)8857776; E-mail: wuliji@126.com

第一作者 Tel: 18747842555; E-mail: fygouhua1979@126.com



the relevant methods in the National Standard for Pharmaceutical Standards and the Chinese Pharmacopoeia 2015 edition. The polyamide film was used as the thin layer and a mixture solution of toluene-ethyl acetate-methanol-formic acid (10:3:1:2) was used as the developing solvent. Baicalin, baicalein and wogonin were used as the index components. The developed plate was examined at 365 nm, and the thin layer identification method was established. The HPLC method was used to determine the content of baicalin in *Scutellariae Viscidulae Radix*. The separation was performed on a Waters HHS T3 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) column and the mobile phase consisted of methanol-0.4% phosphoric acid solution (47:53) at a flow rate of 1 mL · min<sup>-1</sup>. The detection wavelength was 280 nm, the column temperature was 40 °C and the injection volume was 10 μL. **Results:** Under the above thin layer conditions, the spots in the chromatogram obtained with the test solution corresponding in position and colour to the spots in the chromatogram obtained with the reference solution. The R<sub>f</sub> values of the spots were appropriate and the spots were well separated, showing abundant information. Under the condition of HPLC, the linear range of baicalin was 10.32–103.2 μg · mL<sup>-1</sup> ( $r=0.9997$ ) and the average recovery was 93.7%–103.2% with RSDs within 0.78%–1.7% ( $n=9$ ). The results showed that the content of baicalin was 5.65%–12.76%, the water content was 5.62%–6.65%, the acid-insoluble ash was 0.33%–0.59% and the alcohol-soluble extract was 44.10%–48.28%, calculated with reference to the dried drug. *Scutellariae Viscidulae Radix* with the content of baicalin more than 8.0% was better. **Conclusion:** The quality standard of Mongolian medicinal herbs is specific, accurate and easy to operate, which can be used for the quality control of *Scutellariae Viscidulae Radix*.

**Keywords:** *Scutellariae Viscidulae Radix*; baicalin; baicalein; wogonin; TLC; HPLC; quality standard

黄花黄芩,又名粘毛黄芩,蒙语名希日-混芩、希日-巴布,系唇形科黄芩属植物粘毛黄芩 *Scutellaria viscidula* Bge. 的干燥根,有清热、解毒之功效,用于毒热症<sup>[1]</sup>,主要分布于我国的内蒙古、山西北部、河北北部等地<sup>[2]</sup>。查阅蒙医药相关历代文献得知,所记载的希日-巴布为黄花黄芩,蒙医临床所用黄芩的正品为黄花黄芩。黄花黄芩记载于经典蒙医药著作<sup>[3-6]</sup>《蒙药正典》、《晶珠本草》、《金光注释集》和《医宗要旨》中,现有标准《内蒙古蒙药材标准》<sup>[7]</sup>(1986年版),其性状、来源和功能主治与经典著作描述基本一致,但现有标准无鉴别、检查和含量测定项,因此,提升黄花黄芩质量控制方法,保证临床用药安全的意义重大。本文建立了黄花黄芩的薄层色谱鉴别和含量测定 HPLC 法,并对黄花黄芩进行了水分、灰分和浸出物等的测定,所建立的方法快速简便,准确可靠,可行性高,为其质量标准提升提供依据。

## 1 仪器与材料

### 1.1 仪器

岛津 LC-20AT 型高效液相色谱仪(LC-20AT 泵、SPDD-20A 检测器、CTO-20A 控制器); Milli-Q

超纯水机; KQ-600DB 型数控超声波清洗机; MS105 型分析天平; SOP 型电子天平; YP1201N 电子天平。

### 1.2 材料

甲醇为色谱级(天津星马克科技发展有限公司);乙醇、磷酸、乙酸乙酯、甲酸均为分析纯(天津市永大化学试剂有限公司);甲苯为分析纯(天津市大茂化学试剂厂);聚酰胺薄膜(薄层层析用),天津思利达科技有限公司;聚酰胺薄膜(薄层层析用),浙江省台州市路桥四甲生化塑料厂;汉黄芩素(批号 2887)、黄芩素(批号 3634)、黄芩苷(批号 4663、4158)的对照品,纯度 ≥ 98.0%,均购于上海诗丹得标准服务有限公司。7 批次黄花黄芩,由内蒙古自治区食品药品检验所原蒙药室主任康双龙、内蒙古农业大学林学院教授额日敦·嘎日迪、内蒙古民族大学蒙医药学院教授布和巴特尔、内蒙古民族大学蒙医药学院教授吴香杰、内蒙古蒙医药工程技术研究院特聘专家白明刚和通辽市食品药品检验所中蒙药室主任安文源鉴定,均为唇形科植物粘毛黄芩 *Scutellaria viscidula* Bge. 的干燥根。样品采集信息见表 1。

表 1 黄花黄芩样品采集信息

Tab. 1 Sample collection information

样品号 (sample No.)	批号 (lot No.)	采集地 (collecting place)	采集时间 (collecting date)
N1	NMHQ-01-001	内蒙古赤峰市大板镇 (Daban Town, Chifeng City, Inner Mongolia)	2016-08-30
N2	NMHQ-01-002	内蒙古赤峰市林西县 (Linxi Town, Chifeng City, Inner Mongolia)	2016-09-02
N3	NMHQ-01-003	内蒙古锡林郭勒盟锡林浩特市 (Xilin Hot City, Xilin Gol League, Inner Mongolia)	2016-09-03
N4	NMHQ-01-004	内蒙古锡林郭勒盟阿巴嘎旗 (Abag Banner, Xilin Gol League, Inner Mongolia)	2016-09-03
N5	NMHQ-01-005	内蒙古赤峰市巴林左旗 (Bairin Left Banner, Chifeng City, Inner Mongolia)	2016-09-05
N6	NMHQ-01-006	内蒙古锡林郭勒盟东乌旗 (Dong Ujimqin Banner, Xilin Gol League, Inner Mongolia)	2016-09-03
N7	NMHQ-01-007	内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗 (ArHorqin Banner, Chifeng City, Inner Mongolia)	2016-09-05

## 2 方法与结果<sup>[8]</sup>

### 2.1 薄层色谱鉴别

**2.1.1 供试品溶液的制备** 取本品中粉 2 g, 加乙酸乙酯-甲醇 (3:1) 30 mL, 加热回流 30 min, 放冷, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加甲醇 5 mL 使溶解, 取上清液作为供试品溶液。

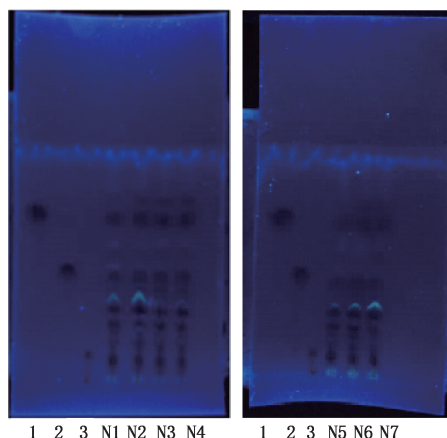
**2.1.2 对照品溶液的制备** 取黄芩苷、汉黄芩素、黄芩素的对照品适量, 加甲醇分别制成 1 mL 各含 1 mg 的溶液, 作为对照品溶液。

**2.1.3 薄层色谱鉴别** 照《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)2015 年版薄层色谱法试验<sup>[8]</sup>, 吸取上述供试品溶液 2  $\mu$ L 及上述 3 种对照品溶液各 1  $\mu$ L, 分别点于同一聚酰胺薄膜上, 展开剂为甲苯-乙酸乙酯-甲醇-甲酸 (10:3:1:2)。将不同产地 7 批次黄花黄芩药材进行薄层色谱鉴别, 结果见图 1。结果表明, 展开系统的供试品色谱中, 在与对照药品色谱相应的位置上, 显相同颜色的斑点; 斑点 Rf 值适宜, 显色清晰, 色谱分离好, 且信息量多。

### 2.2 检查

**2.2.1 水分测定** 照《中国药典》2015 年版四部通则 0832 水分测定法第二法<sup>[8]</sup>, 对 7 批药材的水分进行考察。结果 7 批黄花黄芩水分为 5.62%~6.65%, 平均值为 6.14%。

**2.2.2 灰分测定法、酸不溶性灰分** 照《中国药典》2015 年版四部通则 2302 灰分测定法<sup>[8]</sup>, 对 7 批药材总灰分进行测定。结果 7 批黄花黄芩总灰分为 2.47%~4.31%, 平均值为 3.59%, 酸不溶性灰分为 0.33%~0.59%, 平均值为 0.44%。



1. 汉黄芩素 (wogonin) 2. 黄芩素 (baicalein) 3. 黄芩苷 (baicalin)  
N1~N7. 药材 (medicinal herbs)

图 1 不同产地 7 批次黄花黄芩薄层色谱鉴别图

Fig. 1 TLC chromatograms of 7 batches of *Scutellariae Viscidulae Radix* from different habitats

**2.2.3 砷盐检查** 对本品中的砷盐含量进行限量考察。参照《中国药典》2005 年版一部阿胶砷盐检查法<sup>[9]</sup>, 取样品 2.50 g, 置 100 mL 定氮瓶中, 加氢氧化钙 1 g, 混合, 加少量水, 搅匀, 干燥后先用小火烧灼使碳化, 再在 500~600  $^{\circ}$ C 炽灼使完全灰化, 放冷, 加盐酸 3 mL 与适量的水使溶解成 25 mL, 即得已消化液; 精密量取已消化液 10 mL, 置 100 mL 标准磨口锥形瓶中, 加盐酸 4 mL 与水 14 mL, 照《中国药典》2015 年版四部通则 0822 砷盐检查法第一法标准砷对照液的制备<sup>[8]</sup>, 自“再加碘化钾试液 5 mL”起, 依法操作。结果 7 批次样品中, 每 1 g 内容物中的砷盐含量均少于 2  $\mu$ g, 即都低于 2%。

**2.2.4 重金属检查** 对本品中的重金属含量进行限

量考察。参照《中国药典》2005年版一部阿胶砷盐检查法<sup>[9]</sup>,取本品内容物 1.00 g,照《中国药典》2015年版四部通则 0821 重金属检查法第二法依法操作检查<sup>[8]</sup>。结果每批样品每 1 g 内容物中的重金属含量均少于 10 μg,即都低于 0.001%。

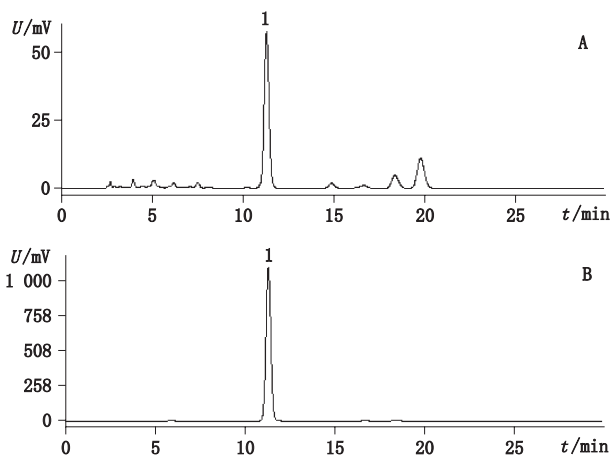
### 2.3 浸出物

参考《中国药典》2015 版一部中黄芩的浸出物测定,照醇溶性浸出物测定法(《中国药典》2015 年版四部通则 2201)项下的热浸法测定<sup>[8]</sup>,用 70% 乙醇作为溶剂,结果 7 批黄花黄芩浸出物为 44.10%~48.28%。

### 2.4 含量测定

照高效液相色谱法(《中国药典》2015 年版四部)通则 0512)测定<sup>[8]</sup>。

**2.4.1 色谱条件与耐用性试验** 色谱柱为 Waters HHS T3 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm); 流动相为甲醇-0.4% 磷酸水溶液 (47:53); 流速 1 mL · min<sup>-1</sup>; 柱温 40 °C; 检测波长 280 nm。理论塔板数按黄芩苷峰计算应不低于 2 500,分离色谱图见图 2。



1. 黄芩苷 (baicalin)  
A. 样品 (sample) B. 对照品 (reference substance)

图 2 高效液相色谱图

Fig. 2 HPLC chromatograms

精密吸取同一供试品溶液 10 μL,用装置不同品牌 C<sub>18</sub> 色谱柱的液相色谱仪测定,进行比较分析。结果见表 2,表明采用不同品牌 C<sub>18</sub> 色谱柱测定本品中黄芩苷含量的结果没有明显差异,表明色谱柱耐用性较好。

**2.4.2 对照品溶液的制备** 取在 60 °C 减压干燥 4 h 的黄芩苷对照品适量,精密称定,加甲醇制成每 1 mL 含 1.032 mg 的溶液,即得。

**2.4.3 供试品溶液的制备** 取本品中粉约 0.3 g,精

表 2 不同品牌色谱柱耐用性试验结果 (n=3)

Tab. 2 The test results of durability on different brands of chromatographic columns

色谱柱 (column)	含量 (content) / %	平均值 (average) / %	RSD / %
Waters (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)	9.64	9.75	1.0
	9.84		
	9.77		
Shimadzu (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)	9.57	9.54	0.6
	9.47		
	9.57		
Agilent (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)	9.80	9.75	0.5
	9.72		
	9.72		

密称定,加 70% 乙醇 40 mL,加热回流 3 h,放冷,滤过,滤液置 100 mL 量瓶中,用少量 70% 乙醇分次洗涤容器和残渣,洗液滤入同一量瓶中,加 70% 乙醇至刻度,摇匀,即得。

**2.4.4 线性关系考察** 精密吸取“2.4.2”项下对照品溶液 0.1、0.3、0.7、1.0 mL,分别置 10 mL 量瓶内,加甲醇至刻度,得到 4 个不同浓度的对照品溶液,各进样 10 μL,按照上述色谱条件测定峰面积。以浓度为横坐标,峰面积为纵坐标,进行线性回归,得回归方程:  $Y=40\ 359X+34\ 874$   $r=0.999\ 7$

结果黄芩苷质量浓度在 10.32~103.2 μg · mL<sup>-1</sup> 范围内线性关系良好。

**2.4.5 精密度试验** 取同一浓度的黄芩苷对照品溶液,在 24 h 内连续进样 6 次,测定黄芩苷的峰面积,计算峰面积的 RSD 为 1.3%。结果表明日内精密度良好。

**2.4.6 稳定性试验** 取样品 N1 (批号 NMHQ-01-001),按照“2.4.3”项下方法制备供试品溶液。分别在 0、2、4、6、8、12、24、48 h 进样 10 μL,记录黄芩苷峰面积,计算黄芩苷的 RSD 为 0.17%,表明供试品溶液在 48 h 内稳定。

**2.4.7 重复性试验** 取样品 N1 (批号 NMHQ-01-001),按照“2.4.3”项下的方法制备供试品溶液 6 份,进样 10 μL,记录黄芩苷的峰面积,计算含量,结果分别为 8.71%、8.45%、8.40%、8.29%、8.24%、8.51%,

RSD 为 2.0%, 表明方法重复性良好。

**2.4.8 加样回收率试验** 取已知含量的样品 N1 (批号 NMHQ-01-001) 约 0.15 g, 9 份, 精密称定, 分别置圆底烧瓶中, 按高、中、低浓度对照品加入量与所取供

试品中待测成分量之比控制在 0.5:1、1:1、1.5:1 左右, 按照“2.4.3”项下的方法制备供试溶液。各精密吸取 10  $\mu$ L, 分别注入液相色谱仪, 每份测定 3 次, 并计算加样回收率。结果见表 3。

表 3 黄芩苷加样回收率结果 ( $n=3$ )

Tab. 3 The results of recovery

取样次数 (number of times)	取样量 (sample amount)/g	样品中量 (content)/mg	对照品加入量 (added)/mg	测得量 (detected)/mg	回收率 (recovery)/%	平均回收率 (average recovery)/%	RSD/%
1	0.150 65	12.65	6.39	18.846 1	100.7	99.9	1.2
		12.65	6.39	18.707 7	98.4		
		12.65	6.39	18.843 0	100.6		
2	0.150 40	12.63	6.11	18.893 3	102.5	101.8	1.6
		12.63	6.11	18.923 8	102.9		
		12.63	6.11	18.717 1	99.6		
3	0.150 47	12.63	6.13	19.005 5	103.9	103.2	1.7
		12.63	6.13	19.009 3	103.9		
		12.63	6.13	18.383 2	101.8		
4	0.150 55	12.65	13.04	24.825 6	93.4	93.7	1.2
		12.65	13.04	25.030 2	94.9		
		12.65	13.04	24.719 1	92.6		
5	0.150 26	12.62	13.08	25.226 3	96.4	97.4	1.2
		12.62	13.08	25.528 9	98.7		
		12.62	13.08	25.347 5	97.3		
6	0.150 29	12.62	13.01	25.331 6	97.7	98.1	0.43
		12.62	13.01	25.434 3	98.5		
		12.62	13.01	25.412 7	98.3		
7	0.150 55	12.65	19.56	31.250 7	95.1	94.5	1.0
		12.65	19.56	31.244 7	95.1		
		12.65	19.56	30.927 4	93.46		
8	0.150 32	12.63	19.53	30.900 5	93.57	94.4	0.78
		12.63	19.53	31.185 2	95.0		
		12.63	19.53	31.090 8	94.5		
9	0.150 37	12.63	19.57	32.168 9	98.4	97.1	1.2
		12.63	19.57	31.591 0	96.9		
		12.63	19.57	30.946 4	96.1		

回收率试验结果符合药品质量标准分析方法验证指导原则(《中国药典》2015年版四部通则 9101)规定(待测定成分含量 1%,回收率限度 92%~105%)。表明本试验所采用的测定方法结果准确、可靠,可用于样品测定。

**2.4.9** 7 批次样品的含量测定 取样品中粉(过 4 号筛)约 0.3 g,按照“2.4.3”项下方法制备供试品溶液;精密吸取供试品溶液 10 μL,注入液相色谱仪,每份测定 3 次,并采用标准曲线法计算样品中黄芩苷的含量。结果见表 4。

表 4 7 批黄花黄芩样品中黄芩苷的含量测定结果 (n=3)

Tab. 4 The determination results of baicalin in 7 batches of *Scutellariae Viscidulae Radix*

样品号 (sample No.)	n	取样量 (sample amount) /g	黄芩苷含量 (baicalin content) /%	平均含量 (average) /%	RSD /%	含水量 (water content) /%	干燥品计算含量 (dried content) /%
N1	1	0.300 93	8.69	8.70	0.74	6.65	9.32
	2	0.300 90	8.78				
	3	0.300 93	8.65				
N2	1	0.300 97	5.17	5.33	4.9	5.71	5.65
	2	0.300 92	5.63				
	3	0.300 96	5.18				
N3	1	0.300 92	12.00	11.76	1.8	6.2	12.53
	2	0.300 97	11.62				
	3	0.300 92	11.65				
N4	1	0.300 86	8.43	8.28	3.2	6.01	8.81
	2	0.301 00	8.44				
	3	0.300 59	7.97				
N5	1	0.300 98	8.65	8.74	0.93	5.62	9.26
	2	0.300 54	8.80				
	3	0.301 01	8.78				
N6	1	0.300 66	11.59	11.97	3.7	6.17	12.76
	2	0.300 54	12.46				
	3	0.300 39	11.87				
N7	1	0.300 87	11.36	11.37	0.91	6.65	12.18
	2	0.300 91	11.27				
	3	0.300 93	11.47				
总平均含量 (total average content) /%				9.45	2.3	6.14	10.07

### 3 讨论

黄花黄芩是蒙医临床用特色蒙药材。通过文献查阅<sup>[10-16]</sup>,黄花黄芩的化学成分主要有黄芩苷、黄芩素、汉黄芩苷、汉黄芩素、穿心莲黄酮、黄芩新素、千层质素 A、粘毛黄芩素 I、粘毛黄芩素 II、粘毛黄芩素 III 等,参考《中国药典》2015 年版黄芩药材项下的对照品<sup>[17]</sup>,选择黄芩苷为黄花黄芩含量测定指标,选择黄芩苷、黄芩素和汉黄芩素为黄花黄芩薄层色谱鉴别的

指标性成分。

含量测定结果表明,黄花黄芩 7 批样品按干燥品计算,黄芩苷的平均含量约为 10.07%,各批含量离散程度较大,在 5.6%~12.5% 之间。《中国药典》2015 年版一部规定,黄芩按干燥品计,含黄芩苷 (C<sub>21</sub>H<sub>18</sub>O<sub>11</sub>) 不得少于 9.0%。综合分析结果,考虑产地、采集、加工、贮运及季节气候等影响因素,根据黄花黄芩 7 批样品中含黄芩苷的平均值 (10.1 ± 20) %

计,取下限,即 8.1%,暂定本品按干燥品计算,含黄芩苷( $C_{21}H_{18}O_{11}$ )不得少于 8.0%。

基于黄花黄芩的化学成分研究基础及定性、定量分析,提升了黄花黄芩的质量控制方法,涉及性状、检查(水分、灰分),以黄芩苷、黄芩素、汉黄芩素为指标的薄层色谱鉴别方法和以黄芩苷为指标的 HPLC 含量测定方法。系统的方法验证和第三方的复核结果表明,建立的方法合理,重复性好,标准可行,能够用于黄花黄芩的质量控制。

#### 参考文献

- [1] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草. 蒙药卷[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004: 306  
China Materia Medica Editorial Board of the State Administration of Traditional Chinese Medicine. Chinese Materia Medica. Mongolian Medicine Roll[M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishers, 2004: 306
- [2] 中国植物志编委员会. 中国植物志. 第 65 卷. 第 2 册[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 198  
Editorial Board of the Chinese Ethnography. Flora of China. Vol 65. Part 2[M]. Beijing: Science Press, 2004: 198
- [3] 占布拉道尔吉. 蒙药正典[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2015: 204  
ZHAN-BU-LA-DAO-ER-JI. Mengyao Zhengdian[M]. Chifeng: Inner Mongolia Science And Technology Press, 2015: 204
- [4] 丹增彭措. 晶珠本草[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2015: 341  
DAN-ZENG-PENG-CUO. Jingzhu Bencao[M]. Chifeng: Inner Mongolia Science and Technology Press, 2015: 341
- [5] 达日茂玛仁巴·罗布桑朝日嘎. 金光注释集[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2015: 820  
DA-RI-MAO-MA-REN-BA·LUO-BU-SANG-CHAO-RI-GA. Jinguang Zhushiji[M]. Chifeng: Inner Mongolia Science and Technology Press, 2015: 820
- [6] 内蒙古自治区蒙医研究所编译. 医宗要旨[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2015: 650  
The Inner Mongolia Autonomous Region Mongolian Medical Research Institute Compile. Yizong Yaozhi[M]. Chifeng: Inner Mongolia Science and Technology Press, 2015: 650
- [7] 内蒙古蒙药材标准[S]. 1986: 474  
Inner Mongolia Mongolian Medicine Standard[S]. 1986: 474
- [8] 中华人民共和国药典 2015 年版. 四部[S]. 2015: 57, 103, 202, 204  
ChP 2015. Vol IV[S]. 2015: 57, 103, 202, 204
- [9] 中华人民共和国药典 2005 年版. 一部[S]. 2005: 130  
ChP 2005. Vol I[S]. 2005: 130
- [10] 于留荣, 刘美兰, 汪孝涛. 粘毛黄芩黄酮类成分的研究[J]. 药学学报, 1984, 19(5): 397  
YU LR, LIU ML, WANG XT. Studies on of the flavonoids of *Scutellaria viscidula* Bunge[J]. Acta Pharm Sin, 1984, 19(5): 397
- [11] 王红燕, 肖丽和, 刘丽, 等. 粘毛黄芩根的化学成分研究[J]. 沈阳药科大学学报, 2003, 20(5): 339  
WANG HY, XIAO LH, LIU L, et al. Studies on chemical constituents of the roots of *Scutellaria viscidula* Bge[J]. J Shenyang Pharm Univ, 2003, 20(5): 339
- [12] 郭玲, 雷成康, 杨范莉, 等. 基于 HPLC 法的黄芩和粘毛黄芩药用化学成分相似性、多样性评价[J]. 西北药学杂志, 2016, 31(2): 115  
GUO L, LEI CK, YANG FL, et al. Similarity and diversity evaluation of bioactive ingredients in *S. baicalensis* and *S. viscidula* by HPLC[J]. Northwest Pharm J, 2016, 31(2): 115
- [13] 张金华, 李占军, 布仁, 等. 高效液相色谱法测定蒙药粘毛黄芩中黄芩苷的含量[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(3): 558  
ZHANG JH, LI ZJ, BU R, et al. Content determination of baicalin in the roots of *Scutellaria viscidula* Bge. by HPLC[J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2008, 19(3): 558
- [14] 杨宝喜. 蒙药材黄花黄芩历史沿革及现代研究概况[J]. 亚太传统医药, 2017, 13(16): 24  
YANG BX. Review on changes in history and modern research of *Scutellariae Viscidulae Radix*[J]. Asia Pac Tradit Med, 2017, 13(16): 24
- [15] 王淑芬, 孙一铭, 雷桅, 等. 粘毛黄芩毛状根培养体系的建立及其黄芩苷的动态合成[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(14): 1669  
WANG SF, SUN YM, LEI W, et al. Induction and culture of hairy roots in *Scutellaria viscidula* and its baicalin production[J]. China J Chin Mater Med, 2008, 33(14): 1669
- [16] 乌仁曹布道, 聂波, 图雅. 黄花黄芩不同提取物的红外光谱研究[J]. 中国民族民间医药, 2017, 26(5): 10  
WU-REN-CAO-BU-DAO, NIE B, TU-YA. The study of IR spectrum about the different extracts of *Scutellaria viscidula* Bunge[J]. Chin J Ethnomed Ethnopharm, 2017, 26(5): 10
- [17] 中华人民共和国药典 2015 年版. 一部[S]. 2015: 301  
ChP 2015. Vol I[S]. 2015: 301

(本文于 2017 年 7 月 10 日收到)