

野生与栽培黄管秦艽7种指标成分的比较研究^Δ

杨燕梅^{1*}, 马晓辉¹, 吕培霖², 卢有媛¹, 林丽^{1,3}, 王振恒^{1,3}, 晋玲^{1,3*}, 朱田田^{1,3}[1.甘肃中医药大学药学院, 兰州 730000; 2.解放军第25医院药剂科, 甘肃酒泉 735000; 3.中(藏)药资源研究所, 兰州 730000]

中图分类号 R931.6 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)19-2618-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.19.09

摘要 目的:比较野生与栽培黄管秦艽中马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*-β-*D*-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苦苷、异苈草苷和异牡荆苷7种指标成分的含量,为黄管秦艽的合理使用提供依据。方法:采用超高效液相色谱法。色谱柱为ACQUITY UPLC[®] BEH C₁₈(50 mm×2.1 mm, 1.7 μm),流动相为甲醇-0.04%磷酸溶液(梯度洗脱),流速为0.3 ml/min,检测波长为242 nm,柱温为30 ℃。结果:马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*-β-*D*-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苦苷、异苈草苷和异牡荆苷进样量分别在2.1~537.1、1.05~270、0.92~236、11.1~2 830、0.75~192、0.167~102、0.216~52.80 μg范围内与峰面积积分值线性关系良好($r \geq 0.999 5$),平均回收率为97.72%~99.84%(RSD≤3.39%, $n=6$)。野生黄管秦艽中马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*-β-*D*-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苦苷、异苈草苷的含量略高于栽培黄管秦艽,而异牡荆苷含量略低于栽培黄管秦艽,但差异均无统计学意义($P > 0.05$)。野生与栽培品中龙胆苦苷与马钱苷酸含量总和均高于2.5%,达到2015年版《中国药典》(一部)要求。结论:野生与栽培黄管秦艽7种指标成分的含量差异无统计学意义,且药典规定成分的含量都合格。

关键词 野生;栽培;黄管秦艽;超高效液相色谱法;指标成分

Comparative Study on 7 Indicative Constituents of Wild and Cultivated *Gentiana officinalis*

YANG Yanmei¹, MA Xiaohui¹, LYU Peilin², LU Youyuan¹, LIN Li^{1,3}, WANG Zhenheng^{1,3}, JIN Ling^{1,3}, ZHU Tian-tian^{1,3}[1.Pharmacy College, Gansu University of TCM, Lanzhou 730000, China; 2.Dept. of Pharmacy, No. 25 Hospital of PLA, Gansu Jiuquan 735000, China; 3.Research Institute of Chinese (Tibetan) Medicinal Resources, Lanzhou 730000, China]

ABSTRACT OBJECTIVE: To compare the contents of loganic acid, swertiamarin, 6'-*O*-β-*D*-glucosyl gentiopicroside, gentiopicroside, sweroside, isoorientin and isovitexin in wild and cultivated *Gentiana officinalis*, and to provide basis for rational use of *G. officinalis*. METHODS: UPLC method was adopted. The separation was performed on ACQUITY UPLC[®] BEH C₁₈ column (50 mm×2.1 mm, 1.7 μm) with mobile phase consisted of methanol-0.04% phosphoric acid (gradient elution) at the flow rate of 0.3 ml/min. The detection wavelength was set at 242 nm, and column temperature was 30 ℃. RESULTS: For loganic acid, swertiamarin, 6'-*O*-β-*D*-glucosyl gentiopicroside, gentiopicroside, sweroside, isoorientin and isovitexin, a good linearity was obtained in the range of 2.1-537.1 μg, 1.05-270 μg, 0.92-236 μg, 11.1-2 830 μg, 0.75-192 μg, 0.167-102 μg, 0.216-52.80 μg ($r \geq 0.999 5$), respectively. Their average recoveries were 97.72%-99.84% (RSD≤3.39%, $n=6$). The contents of loganic acid, swertiamarin, 6'-*O*-β-*D*-glucosyl gentiopicroside, gentiopicroside, sweroside and isoorientin in the wild sample were higher than in the cultivated; the content of isovitexin was lower than the cultivated, but there was no statistical significance ($P > 0.05$). The sum of gentiopicroside and loganic acid content were all higher than 2.5% in both wild and cultivated samples, and met the requirements of 2015 edition of *Chinese Pharmacopoeia* (first part). CONCLUSIONS: The content difference of 7 indicative constituents in wild and cultivated *G. officinalis* is not statistically significant, and the indicative constituents of the pharmacopoeia is qualified.

KEYWORDS Wild; Cultivated; *Gentiana officinalis*; UPLC method; Indicative constituents

秦艽是中国重要的传统中药之一,始载于《神农本草经》,被列为中品,“秦艽主寒热邪气,寒湿风痹,肢节痛、下水、利小便”。2015年版《中国药典》(一部)规定了秦艽药材4个正品来源,即秦艽(*Gentiana macrophylla* Pall.)、粗茎秦艽(*G. crassicaulis* Duthie ex Burk.)、麻花苣(*G. straminea* Maxim.)或小秦艽(*G. dahurica* Fisch.)的干燥根^[1]。《中药材品种论述》记载,秦艽为甘肃特产药材之一,且甘肃秦艽药材中的一大来源为黄

管秦艽^[2]。刘丽莎等^[3]最早做了黄管秦艽的生药学研究,并测定了龙胆苦苷含量;余晓晖等^[4]比较了野生与栽培黄管秦艽中龙胆苦苷含量;汪荣斌等^[5]采用高效液相色谱(HPLC)法测定了黄管秦艽在内的5种秦艽组植物的指标成分(龙胆苦苷和獐牙菜苦苷),结果得出黄管秦艽所含龙胆苦苷都达到2005年版《中国药典》(一部)要求。后来Cao XY等^[6]建立了测定马钱苷酸、龙胆苦苷、獐牙菜苦苷和獐牙菜苦苷的HPLC方法,结果显示药典4个种和近缘种黄管秦艽的以上4种指标成分无显著性差异。在药理方面,姚佳等^[7]研究了6种秦艽的镇痛和抗炎活性,结果显示黄管秦艽在镇痛、抗炎活性上与4种药典收录的秦艽没有显著性差异。李希斌等^[8]研究了黄管秦艽中总裂环烯醚萜苷对白细胞介素1β诱导下大鼠软骨细胞的影响,结果显示,栽培种和野生种黄管秦艽中的总裂环烯醚萜苷均对炎

Δ 基金项目:中央本级重大增减支项目子课题(No.20603020212, No.20603020110);2015年甘肃省高等学校科研项目(No.2015A-098)

* 硕士研究生。研究方向:中药资源开发与质量综合评价。E-mail: 371694875@qq.com

通信作者:教授,博士。研究方向:珍稀濒危和大宗常用中药资源可持续利用。电话:0931-8722303。E-mail:1131858632@qq.com

症软骨细胞具有一定的保护作用。2010年,药典委员会将马钱苷酸列入了药典的秦艽质控成分。目前关于黄管秦艽化学成分的研究较少,但黄管秦艽作为甘肃秦艽习用品,在甘肃分布极为广泛,对其进行质量研究有重要意义。因此,笔者收集了20批野生与栽培黄管秦艽,采用超高效液相色谱(UPLC)法同时测定了黄管秦艽中马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷和异牡荆苷7种指标成分含量,旨在为黄管秦艽的合理使用提供依据。

1 材料

1.1 仪器

UltiMate3000 UPLC仪,配有XRS自动进样器、RS柱温箱、DAD检测器、Chromleon7.2工作站、XRS四元高压梯度泵[赛默飞世尔科技(中国)有限公司];AL104电子分析天平[万分之一,梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司];DV 215CD电子天平[十万分之一,奥豪斯仪器(上海)有限公司];DHG-9123A电热恒温鼓风干燥箱(上海齐欣科学仪器有限公司);KQ-250TDB高频数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司)。

1.2 对照品与试剂

1.2.1 对照品 龙胆苦苷(批号:110770-201314,纯度:≥98%)购于中国食品药品检定研究院;马钱苷酸(批号:MUST-15012207,纯度:≥98%)和异牡荆苷(批号:140914,纯度:≥98%)均购于北京世纪奥科生物技术有限公司;獐牙菜苦苷(批号:K01024CD14,纯度:≥98%)、獐牙菜苷(批号:PN1125SA13,纯度:≥98%)、6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷(批号:P26M6S1,纯度:≥98%)和异荛草苷(批号:Y01023SA13,纯度:≥98%)均购于上海源叶生物科技有限公司。

1.2.2 试剂 甲醇、乙腈[赛默飞世尔科技(中国)有限公司,色谱纯];磷酸(天津市大茂化学试剂厂,色谱纯);其余试剂(乙醇和丙酮等)均为分析纯;水为屈臣氏蒸馏水。

1.3 药材

本试验所用药材均为甘肃自采,共20份,其中野生样品15份,栽培样品5份,见表1。经甘肃中医药大学晋玲教授鉴定为黄管秦艽(*Gentiana officinalis* H.Smith)。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱:ACQUITY UPLC® BEH C₁₈(50 mm×2.1 mm, 1.7 μm);流动相:甲醇-0.04%磷酸溶液,梯度洗脱程序见表2;流速:0.3 ml/min;柱温:30 ℃;检测波长:242 nm;进样量:1 μl。

2.2 混合对照品溶液的制备

精密称取对照品龙胆苦苷14.15 mg、马钱苷酸8.06 mg、獐牙菜苦苷1.34 mg、獐牙菜苷0.96 mg、6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷1.18 mg、异荛草苷0.51 mg和异牡荆苷0.26 mg,分别置于5 ml量瓶中,加适量甲醇,超声处理(功率:800 W,频率:70 kHz),使溶解,定容至刻度,即得对照品贮备液。分别取对照品贮备液各1 ml,置于同一10 ml量瓶中,配制成质量浓度分别为0.283、0.161、0.027、0.019、0.024、0.010、0.005 mg/ml的混合对照品溶液,0.22 μm滤膜过滤后待用。

2.3 供试品溶液的制备

精密称取1~20号黄管秦艽的药材粉末0.5 g,分别置于锥形瓶中,加入70%甲醇25 ml,称质量,超声处理(功率:800 W,频率:70 kHz)40 min,待冷却后,用甲醇补足失质量,摇匀,静置。精密量取上清液1 ml置于5 ml量瓶中,甲醇定容,摇匀,0.22 μm微孔滤膜滤过,制得供试品溶液。每份样品平行3~4次操作。

表1 甘肃不同产地的野生与栽培黄管秦艽

Tab 1 Wild and cultivated *G. officinalis* from different areas of Gansu

编号	名称	采集地	采集时间
1	野生黄管秦艽	甘肃省合作市勤秀乡	2014.08.28
2	野生黄管秦艽	甘肃省甘南藏族自治州卓尼县光盖山	2014.08.26
3	野生黄管秦艽	甘肃省甘南藏族自治州迭部县	2013.08.12
4	野生黄管秦艽	甘肃省临夏回族自治州积石山县尕藏镇	2013.09.27
5	野生黄管秦艽	甘肃省甘南藏族自治州舟曲县博峪乡	2013.09.25
6	野生黄管秦艽	甘肃省甘南藏族自治州舟曲县博峪乡曲玛村	2013.07.28
7	野生黄管秦艽	甘肃省兰州市官滩沟	2014.06.23
8	野生黄管秦艽	甘肃省合作市卡加道乡	2014.08.26
9	野生黄管秦艽	甘肃省甘南藏族自治州卓尼县光盖山	2014.08.27
10	野生黄管秦艽	甘肃省临夏回族自治州和政县松鸣岩	2014.06.20
11	野生黄管秦艽	甘肃省临夏回族自治州和政县松鸣岩	2014.06.18
12	野生黄管秦艽	甘肃省临夏回族自治州和政县松鸣岩	2014.06.18
13	野生黄管秦艽	甘肃省临夏回族自治州和政县松鸣岩	2014.06.19
14	野生黄管秦艽	甘肃省兰州市榆中县烈士林园	2014.09.29
15	野生黄管秦艽	甘肃省兰州市榆中县兴隆山后山	2014.09.29
16	栽培黄管秦艽	甘肃省定西市岷县梅川乡文斗村	2013.08.12
17	栽培黄管秦艽	甘肃省定西市渭源县	2013.08.05
18	栽培黄管秦艽	甘肃省定西市岷县茶埠镇高岸村	2013.03.20
19	栽培黄管秦艽	甘肃省定西市漳县	2014.08.20
20	栽培黄管秦艽	甘肃省定西市岷县	2014.10.09

表2 流动相梯度洗脱程序

Tab 2 Gradient elution process of mobile phase

时间, min	甲醇, %	0.04%磷酸溶液, %
0.00	5	95
6.00	17	83
9.00	18	82
17.00	35	70
18.00	35	70
21.00	5	95

2.4 方法学考察

2.4.1 线性关系考察 分别取马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷和獐牙菜苷贮备液1 ml置于5 ml的量瓶中,甲醇定容;按配比稀释法,依次从5 ml稀释溶液中量取1.25 ml置于5 ml的量瓶中,逐级稀释5次。取异荛草苷和异牡荆苷贮备液1 ml置于5 ml的量瓶中,甲醇定容;依次从5 ml稀释溶液中量取2.5 ml置于5 ml的量瓶中,逐级稀释6次。将7种对照品逐级稀释配制成的系列浓度的溶液,按“2.1”项下色谱条件依次进样。以进样量(x, μg)为横坐标、峰面积(y)为纵坐标绘制标准曲线,计算回归方程,结果见表3。

表3 回归方程与线性范围

Tab 3 Regression equation and linear range

待测成分	回归方程	r	线性范围, μg
马钱苷酸	y=0.038 6x+0.031 8	0.999 9	2.1~537.1
獐牙菜苦苷	y=0.051x-0.020 5	0.999 9	1.05~270
6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷	y=0.023 9x-0.005 9	0.999 9	0.92~236
龙胆苦苷	y=0.045 1x+0.102 4	0.999 9	11.1~2 830
獐牙菜苷	y=0.056 7x+0.011 7	0.999 9	0.75~192
异荛草苷	y=0.061 5x	0.999 7	0.167~102
异牡荆苷	y=0.060 7x+0.016 0	0.999 5	0.216~52.8

2.4.2 精密度试验 精密吸取4号黄管秦艽样品供试品溶液1 μl,连续进样6次,测得马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷、异牡荆苷峰面积的RSD分别为0.39%、0.41%、1.35%、0.15%、2.78%、3.23%、3.78%(n=6)。

2.4.3 稳定性试验 取4号黄管秦艽样品供试品溶液,分别于放置0、2、4、8、12、24 h时按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果,马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷、异牡荆苷峰面积的RSD分别为1.68%、2.27%、1.03%、1.87%、2.98%、3.89%、3.67%($n=6$)。

2.4.4 重复性试验 取4号黄管秦艽样品粉末6份,每份0.5 g,按“2.3”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果,马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷、异牡荆苷含量的RSD分别为0.75%、1.18%、0.83%、1.01%、2.76%、3.42%、3.76%($n=6$)。

2.4.5 加样回收率试验 精密称取已知含量的4号黄管秦艽样品6份,每份0.5 g,分别加入一定量的马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷、异牡荆苷对照品,按“2.3”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积,并计算加样回收率,结果见表4。

2.5 含量测定

将按“2.2”项下方法制备的混合对照品溶液和按“2.3”项下方法制备的1~20号供试品溶液,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录色谱图,详见图1。利用线性回归方程计算20份样品中7种指标成分含量并进行方差(ANOVA)分析,结果见表5、表6。

由表5和表6可知,野生黄管秦艽中马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷的含量均值略高于栽培黄管秦艽,而异牡荆苷含量均值略低于栽培黄管秦艽,但差异均无统计学意义($P>0.05$)。野生与栽培黄管秦艽的龙胆苦苷与马钱苷酸含量总和均高于2.5%,达到2015年版《中国药典》(一部)要求;异荛草苷与异牡荆苷含量都较低,不到0.05%。7种指标成分含量均值从大到小依次为龙胆苦苷>马钱苷酸>獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷>獐牙菜苷>异牡荆苷>异荛草苷,见表5。

3 讨论

秦艽是甘肃省大宗药材之一,在国内外市场享有盛誉。但由于其药用价值较高,长期以来过多强调开发利用,盲目采挖,已使野生资源日趋减少。所以寻找秦艽替代品迫在眉睫。黄管秦艽是秦艽近缘种,目前也作为甘肃习用品被广泛使用。本实验收集了20批黄管秦艽药材,采用优于HPLC的UPLC方法研究了野生与栽培黄管秦艽中马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷和异牡荆苷等7种指标成分含量。结果药典成分龙胆苦苷和马钱苷酸都达到2015年版《中国药典》(一部)要求,且野生与栽培品种7种指标成分含量均无显著性差异。

对于其他非药典成分,宋九华等^[9]采用HPLC同时研究了粗茎秦艽中6种指标成分(马钱苷酸、獐牙菜苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷和异牡荆苷)含量,得出平均含量分别为1.500 5%、0.356 3%、4.752 5%、0.073 2%、0.000 318%、0.001 9%。而黄管秦艽无论野生与栽培品种中,獐牙菜苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷、异荛草苷和异牡荆苷含量均高于粗茎秦艽,只有马钱苷酸含量略低于粗茎秦艽,但马钱苷酸与龙胆苦苷含量总和达到2.5%。吴朝荣等^[10]采用HPLC同时研究了4个药典品种和4个非药典品种中5种指标成分(马钱苷酸、獐牙菜苦苷、6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷)含量,结果

表4 加样回收率试验结果($n=6$)
Tab 4 Results of recovery tests($n=6$)

待测成分	样品含量,mg	加入量,mg	测得量,mg	加样回收率,%	平均加样回收率,%	RSD,%
马钱苷酸	1.736	1.59	3.368	102.64	99.71	1.97
	1.736	1.68	3.386	98.21		
	1.736	1.77	3.524	101.02		
	1.736	1.88	3.562	97.13		
	1.736	1.64	3.368	99.51		
	1.736	1.56	3.292	99.74		
	1.736	1.64	3.292	99.74		
獐牙菜苦苷	0.607	0.66	1.262	99.24	99.74	0.90
	0.607	0.58	1.191	100.69		
	0.607	0.77	1.378	100.13		
	0.607	0.82	1.412	98.17		
	0.607	0.70	1.307	100.00		
	0.607	0.51	1.118	100.20		
	0.607	0.51	1.118	100.20		
6'- <i>O</i> - β -D-葡萄糖基龙胆苦苷	1.725	1.73	3.481	101.50	98.12	1.84
	1.725	1.58	3.278	98.29		
	1.725	1.98	3.641	96.77		
	1.725	1.70	3.382	97.47		
	1.725	1.74	3.433	98.16		
	1.725	1.66	3.327	96.51		
	1.725	1.66	3.327	96.51		
龙胆苦苷	14.468	7.67	22.192	100.70	98.85	1.66
	14.468	7.58	21.849	97.37		
	14.468	7.32	21.651	98.13		
	14.468	7.43	21.827	99.04		
	14.468	7.73	21.967	97.01		
	14.468	7.26	21.788	100.83		
	14.468	7.26	21.788	100.83		
獐牙菜苷	0.927	0.78	1.691	97.95	97.72	2.61
	0.927	1.11	2.028	99.19		
	0.927	1.07	1.989	99.25		
	0.927	0.88	1.759	94.55		
	0.927	1.00	1.934	100.70		
	0.927	1.02	1.893	94.71		
	0.927	1.02	1.893	94.71		
异荛草苷	0.100	0.11	0.212	101.82	99.84	2.59
	0.100	0.13	0.225	96.15		
	0.100	0.10	0.199	99.00		
	0.100	0.07	0.171	101.43		
	0.100	1.07	1.147	97.85		
	0.100	0.89	1.015	102.81		
	0.100	0.89	1.015	102.81		
异牡荆苷	0.085	0.10	0.187	102.00	98.24	3.39
	0.085	0.09	0.171	95.56		
	0.085	0.09	0.175	100.00		
	0.085	0.10	0.185	100.00		
	0.085	0.09	0.174	98.89		
	0.085	0.10	0.178	93.00		
	0.085	0.10	0.178	93.00		

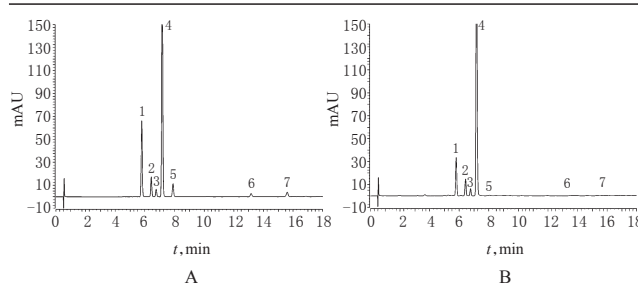


图1 超高效液相色谱图

A. 混合对照品; B. 供试品; 1. 马钱苷酸; 2. 獐牙菜苦苷; 3. 6'-*O*- β -D-葡萄糖基龙胆苦苷; 4. 龙胆苦苷; 5. 獐牙菜苷; 6. 异荛草苷; 7. 异牡荆苷

Fig 1 UPLC chromatograms

A. mixed control; B. test samples; 1. loganic acid; 2. swertiamarin; 3. 6'-*O*- β -D-glucosyl gentiopicroside; 4. gentiopicroside; 5. sweroside; 6. isoorientin; 7. isovitexin

表5 野生与栽培黄管秦艽7种指标成分的含量(n=3,%)
Tab 5 The contents of 7 indicative constituents in wild and cultivated *G. officinalis* (n=3,%)

野生/栽培	编号	龙胆苦苷	马钱苷酸	獐牙菜苦苷	6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷	獐牙菜苷	异荜草苷	异牡荆苷	
野生	1	9.194 4	1.344 0	0.366 6	0.373 7	0.214 6	0.009 5	ND	
	2	7.249 7	2.263 5	0.349 3	0.999 9	0.310 7	0.021 4	0.029 4	
	3	5.020 5	0.728 1	0.429 0	0.468 2	0.057 9	ND	0.001 3	
	4	8.156 4	0.277 3	0.521 0	0.475 1	0.074 1	0.027 3	0.030 8	
	5	2.102 9	0.976 2	0.144 0	0.252 0	0.072 3	ND	ND	
	6	2.027 6	0.539 0	0.122 0	0.112 5	0.166 9	ND	0.016 9	
	7	7.924 9	1.083 0	0.395 2	0.259 7	0.305 0	0.009 1	0.020 4	
	8	10.010 6	1.624 7	0.507 6	0.522 6	0.066 6	0.000 0	0.008 4	
	9	10.469 8	1.323 1	0.569 2	0.702 5	0.287 2	0.027 0	0.015 2	
	10	12.260 3	0.482 2	0.650 6	0.921 1	0.114 9	0.012 2	0.021 3	
	11	12.573 7	2.014 6	0.715 3	0.390 1	0.313 2	0.005 7	0.014 6	
	12	11.688 1	1.191 8	0.685 2	0.401 2	0.161 5	ND	0.007 6	
	13	11.269 8	0.185 1	0.582 8	0.654 7	0.035 4	0.010 4	0.005 9	
	14	9.286 0	1.339 3	0.515 9	0.367 4	0.030 7	0.015 9	0.011 2	
	15	10.633 1	1.720 8	0.524 9	0.502 7	0.092 6	0.020 5	0.005 5	
	均值	8.657 9	1.139 5	0.471 9	0.493 5	0.153 6	0.010 6	0.012 6	
	栽培	16	2.490 5	0.888 1	0.192 2	0.305 3	0.194 4	0.008 1	ND
		17	3.825 0	0.868 2	0.365 0	0.581 5	0.032 3	ND	0.006 1
		18	9.563 8	1.251 6	0.498 0	0.318 2	0.081 6	0.016 3	0.013 6
		19	4.173 4	0.146 7	0.342 6	0.189 9	0.019 8	0.000 0	0.020 7
20		9.815 7	1.657 5	0.531 9	0.277 8	0.023 1	0.017 5	0.040 7	
均值	5.973 7	0.962 4	0.385 9	0.334 6	0.070 2	0.008 4	0.016 2		
总均值	7.315 8	1.051 0	0.428 9	0.414 0	0.111 9	0.009 5	0.014 4		

注:ND为未检测到

Note: ND means not detected

表6 野生与栽培黄管秦艽7种指标成分含量的ANOVA分析结果

Tab 6 ANOVA analytical result of 7 indicative constituents contents of wild and cultivated *G. officinalis*

待测成分		平方和	df	均方	F	P
龙胆苦苷	组间	26.087	1	26.087	2.191	0.156
	组内	214.323	18	11.907		
	总数	240.410	19			
马钱苷酸	组间	0.118	1	0.118	0.32	0.579
	组内	6.613	18	0.367		
	总数	6.731	19			
獐牙菜苦苷	组间	0.028	1	0.028	0.989	0.333
	组内	0.504	18	0.028		
	总数	0.532	19			
6'-O-β-D-葡萄糖基龙胆苦苷	组间	0.095	1	0.095	1.886	0.187
	组内	0.905	18	0.05		
	总数	1.000	19			
獐牙菜苷	组间	0.026	1	0.026	2.596	0.125
	组内	0.181	18	0.010		
	总数	0.207	19			
异荜草苷	组间	0	1	0	0.200	0.660
	组内	0.002	18	0		
	总数	0.002	19			
异牡荆苷	组间	0	1	0	0.096	0.760
	组内	0.002	18	0		
	总数	0.002	19			

粗茎秦艽中龙胆苦苷占5种指标成分质量分数总和的34%~72%。本文中黄管秦艽中龙胆苦苷占5种指标成分质量分数总和的59.3%~88.5%，略高于粗茎秦艽。结合之前学者们对药典中4个秦艽品种的化学成分含量的研究结果^[11-13]，可知其优良程度排序为秦艽>粗茎秦艽>麻花艽>小秦艽。由此可见，黄管秦艽中所含药典规定的2种成分含量较高，所占比例也较高。

姚佳等^[7]研究得出，黄管秦艽和管花秦艽在镇痛、抗炎活性上与粗茎秦艽、达乌里秦艽、大叶秦艽、麻花秦艽的差异无统计学意义，故在镇痛、抗炎方面黄管秦艽和管花秦艽可作为秦艽的替代品。但关于黄管秦艽是否可以作为秦艽的替代品，本文只是提供了一定的理论依据，“是否完全可以替代”还需进一步研究。

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,2015:313-314.
- [2] 谢宗万. 中药材品种论述:上册[M].上海:上海科学技术出版社,1990:163-170.
- [3] 刘丽莎,吴迪,张西玲.黄管秦艽的生药学研究[J].中药材,2008,31(11):1 635.
- [4] 余晓晖,赵磊,李阳,等.甘肃产黄管秦艽中龙胆苦苷的鉴别与含量测定[J].中国现代应用药学,2010,27(6):504.
- [5] 汪荣斌,张西玲,刘丽莎.甘肃产秦艽组植物药材活性成分含量比较[J].中药材,2009,32(8):1 202.
- [6] Cao XY, Wang ZZ. Simultaneous determination of four iridoid and secoiridoid glycosides and comparative analysis of Radix Gentianae Macrophyllae and their related substitutes by HPLC[J]. *Phytochem Anal*, 2010, 21(4):348.
- [7] 姚佳,曹晓燕,王喆. 6种秦艽镇痛和抗炎活性的比较[J].现代生物医学进展,2010,10(24):4 642.
- [8] 李希斌,叶娟,赵磊,等.黄管秦艽中总裂环烯醚萜苷对白细胞介素1β诱导下大鼠软骨细胞的影响[J].中国药学杂志,2014,49(13):1 121.
- [9] 宋九华,杨文钰,孟杰,等. HPLC波长切换法同时测定粗茎秦艽中6个成分的含量[J].化学研究与应用,2014,26(7):1 136.
- [10] 吴新荣,吴立宏,赵志礼,等.中药秦艽和习用品中5种环烯醚萜类成分的HPLC含量测定[J].中国中药杂志,2014,39(4):715.
- [11] 武冬雪.秦艽原植物药用成分的HPLC研究[D].西安:西北大学,2013:32.
- [12] 张明燕.四川省松潘三种秦艽的质量评价研究[D].合肥:安徽中医药大学,2013:49.
- [13] 郭伟娜.小秦艽和秦艽根的结构与有效成分含量及HPLC指纹图谱研究[D].西安:西北大学,2009:25.

(收稿日期:2015-09-25 修回日期:2015-12-29)

(编辑:余庆华)