

霸王花药材的质量标准研究[△]

廖万忠^{1*}, 蒋伟哲¹, 刘微¹, 周贤强¹, 刘雪萍², 付书婕^{1#}(1. 广西医科大学药学院, 南宁 530021; 2. 广西卫生职业技术学院医学基础部, 南宁 530023)

中图分类号 R932; R282 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2022)14-1736-06

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2022.14.13



摘要 目的 建立霸王花的质量标准, 为其质量控制提供参考。方法 取霸王花药材样品, 进行性状观察、粉末显微鉴别、薄层色谱(TLC)鉴别, 并按2020年版《中国药典》(四部)通则方法测定其中水分、总灰分、酸不溶性灰分、水溶性浸出物和醇溶性浸出物, 采用高效液相色谱法检测其中山柰酚、异鼠李素的含量。结果 霸王花药材为棕褐色或黄棕色的不规则长条束状; 萼管扭曲呈条束状; 花外侧鳞片皱缩, 内侧着生多数雄蕊。其粉末呈棕绿色或棕黄色, 可见花粉粒、导管、非腺毛等。供试品TLC图中, 在对照品(山柰酚、异鼠李素)和对照药材色谱相应的位置上, 显相同颜色的荧光斑点。15批霸王花药材样品中, 水分、总灰分、酸不溶性灰分、水溶性浸出物、醇溶性浸出物分别为10.70%~12.23%、7.48%~11.29%、0.25%~0.70%、30.34%~49.91%、25.27%~36.92%, 平均值分别为11.44%、9.51%、0.46%、40.13%、32.33%; 山柰酚、异鼠李素的含量分别为1.787~3.785、0.597~2.211 mg/g。结论 本研究在霸王花已有质量标准的基础上增加了显微鉴别、TLC鉴别、水分、灰分、浸出物等检查项。初步拟定霸王花药材中水分不得过13.0%, 总灰分不得过12.0%, 水溶性浸出物、醇溶性浸出物分别不得少于30.0%、25.0%; 山柰酚、异鼠李素含量分别不得少于1.780、0.590 mg/g。所建质量标准可用于霸王花药材的质量控制。

关键词 霸王花; 质量标准; 显微鉴别; 薄层色谱法; 高效液相色谱法; 含量测定

Study on quality standard for *Hylocereus undatus*

LIAO Wanzhong¹, JIANG Weizhe¹, LIU Wei¹, ZHOU Xianqiang¹, LIU Xueping², FU Shujie¹ (1. College of Pharmacy, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China; 2. Dept. of Basic Medicine, Guangxi Medical College, Nanning 530023, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE** To establish the quality standard of *Hylocereus undatus*, and to provide reference for its quality control. **METHODS** The sample of *H. undatus* medicinal materials was collected for character observation, powder microscopic identification and thin-layer chromatography (TLC) identification. Moisture content, total ash, acid-insoluble ash, water-soluble extracts and alcohol-soluble extracts were determined according to the corresponding methods in the general provisions of the 2020 edition of *Chinese Pharmacopoeia* (part IV). The contents of kaempferol and isorhamnetin in *H. undatus* were determined by high performance liquid chromatography. **RESULTS** The medicinal materials of *H. undatus* were in brown or yellowish brown irregular long bundles; the calyx tubes were twisted in bundles; the scales on the outside of the flower were shrunken, and many stamens were inserted on the inside. The powder was brown-green or brown-yellow, and pollen grains, ducts and non-glandular hairs were found. In the TLC diagram of test sample, fluorescent spots of the same color were displayed on the corresponding position of the chromatogram of substance control (kaempferol, isorhamnetin) and reference material. The moisture content, total ash, acid-insoluble ash, water-soluble extract and alcohol-soluble extract of the 15 batches of samples ranged from 10.70% to 12.23%, 7.48% to 11.29%, 0.25% to 0.70%, 30.34% to 49.91%, and 25.27% to 36.92%, respectively. The average values were 11.44%, 9.51%, 0.46%, 40.13%, 32.33%, respectively. The contents of kaempferol and isorhamnetin were 1.787-3.785 and 0.597-2.211 mg/g, respectively. **CONCLUSIONS** This study add microscopic identification, TLC identification and inspection items such as moisture content, ash and extract on the basis of the existing quality standards of *H. undatus*. It is preliminarily proposed that the moisture content in *H. undatus* shall not exceed 13.0% and total ash content shall not exceed 12.0%, and the water-soluble extract and alcohol-soluble extract shall not be less than 30.0% and 25.0% respectively; the contents of kaempferol and isorhamnetin shall not be less than 1.780 and 0.590 mg/g, respectively. The established quality standard can be used for quality control of *H. undatus*.

[△] 基金项目 广西自然科学基金项目(No.2020GXNSFBA297042)

* 第一作者 硕士研究生。研究方向: 中药研究与开发。E-mail: 571188503@qq.com

通信作者 讲师, 硕士生导师。研究方向: 中药研究与开发。电话: 0771-4528697。E-mail: fushujie2022@163.com

KEYWORDS *Hylocereus undatus*; quality standard; microscopic identification; thin-layer chromatography; high performance liquid chromatography; content determination

霸王花为仙人掌科植物量天尺 *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. et Rose 的干燥花,又名霸王鞭、三棱箭、剑花、龙骨花等,始载于《岭南采药录》。该药味甘、性微寒,常生长于海拔3~300 m处,在世界各地均有广泛栽培,于1645年引入我国,现被广泛种植于我国广东、广西、福建、海南等地^[1]。霸王花具有润肺止咳、祛痰平喘、润肠通便、抑菌、抗氧化、提高免疫力等功效,主治咳嗽、支气管炎、肺炎、肺结核、便秘等疾病^[2-4];此外,因富含多种人体必需氨基酸、植物纤维及微量元素等营养物质,霸王花又被广泛用作蔬菜食用^[5]。相关研究表明,该药的活性成分主要为黄酮、多糖和皂苷等成分^[6-8],其中山柰酚、异鼠李素等黄酮类成分对呼吸道疾病具有较好的治疗作用^[9-10]。因此,结合霸王花的主要功效,上述黄酮类成分可作为定性定量指标以控制霸王花质量。目前,国家药材标准尚未收录霸王花,《中国植物志》第52卷、《中药大辞典》下册等中药典籍虽有记载,但仅有药材来源和性状鉴别,缺少显微鉴别、薄层鉴别、含量测定等相关质量控制内容。为此,本研究拟对15批霸王花药材进行性状、显微、薄层色谱(thin-layer chromatography, TLC)鉴别,测定其水分、总灰分、酸不溶性灰分、水溶性浸出物、醇溶性浸出物,并对其中山柰酚、异鼠李素进行含量测定,旨在建立霸王花药材的质量标准,为有效控制其药材质量提供理论依据。

1 材料

1.1 主要仪器

本研究所用主要仪器有LC-20AT型高效液相色谱仪(日本 Shimadzu 公司),101-3SB型电热恒温干燥箱(绍兴市苏珀仪器有限公司),GMP3-10型程控马弗炉(杭州卓驰仪器有限公司),KS-500DB型数控超声清洗器(昆山洁力美超声仪器有限公司)等。

1.2 主要药品与试剂

异鼠李素对照品(批号110860-202012,纯度99.10%)购自中国食品药品检定研究院,山柰酚对照品(批号RP200312,纯度99.83%)购自成都麦德生科技有限公司;霸王花对照药材(批号290111-202107)购自江西佰草源生物科技有限公司;4%醋酸钠硅胶G薄层板购自青岛海洋化工有限公司;甲醇(色谱纯)购自美国 Merck 公司,乙腈(色谱纯)购自天津市光复精细化工研究所,磷酸(分析纯)购自烟台市双化工有限公司,其余试剂均为分析纯,水为超纯水。

霸王花药材(编号S1~S15,具体来源信息见表1)均购自广西、广东,经广西中医药大学瑶医药学院谢阳姣研究员鉴定均为仙人掌科植物量天尺 *H. undatus*

(Haw.) Britt. et Rose 的干燥花。上述药材经粉碎后过3号筛,置于干燥箱中,备用。

表1 15批霸王花药材的来源信息

编号	产地	批号	编号	产地	批号
S1	广西贵港港南区	20200521	S9	广东肇庆鼎湖区	20200629
S2	广西柳州融安县	20200616	S10	广东清远阳山县	20200425
S3	广西百色平果县	20200401	S11	广东阳江阳春市	20200507
S4	广西南宁武鸣区	20200426	S12	广东梅州平远县	20200701
S5	广西河池巴马县	20200706	S13	广东河源连平县	20200706
S6	广西防城港东兴市	20200415	S14	广东湛江遂溪县	20200504
S7	广东肇庆怀集县	20200630	S15	广东茂名高州市	20200611
S8	广东肇庆端州区	20200706			

2 方法与结果

2.1 性状鉴别

本品为棕褐色或黄棕色干燥花,呈不规则的长条束状,长15~25 cm;萼管细长部扭曲呈条束状,但基部仍相连接;花外侧覆盖有皱缩的鳞片,内侧着生多数雄蕊,花丝线形,花药扁平呈黄白色;上端花被呈狭长披针形,有纵脉,往往数轮连在一起;气微,味稍甜。结果见图1。



图1 霸王花药材(编号S7)性状鉴别图

2.2 显微鉴别

按照2020年版《中国药典》(四部)通则“2001 显微鉴别法”项下方法,取药材粉末(编号S7)适量,制片后观察^[11]。本品粉末呈棕绿色或棕黄色;花粉粒呈黄色,类球形,直径18~26 μm,表面有颗粒状雕纹,具3个萌发孔;非腺毛为单细胞,甚长,多弯曲;粉末中可见导管、薄壁细胞。结果见图2。

2.3 TLC鉴别

精密称取药材粉末1 g,加石油醚(60~90 ℃)20 mL,回流(水浴温度为80 ℃,下同)提取30 min;弃去石油醚液,药渣挥干后加甲醇25 mL,再回流提取30 min;滤过,取滤液15 mL与4 mol/L稀盐酸5 mL混合,回流提取15 min;滤过,得回流液;取回流液10 mL,浓缩至3 mL,加水15 mL,转入分液漏斗,用乙酸乙酯20 mL萃取2次,合并乙酸乙酯层,蒸干,残渣加甲醇2 mL溶解,即得供试品溶液。取对照药材粉末适量,同法制得对照药材溶液。另取山柰酚、异鼠李素对照品适量,用甲醇分别制成0.2 mg/mL山柰酚对照品溶液和0.1 mg/mL异鼠

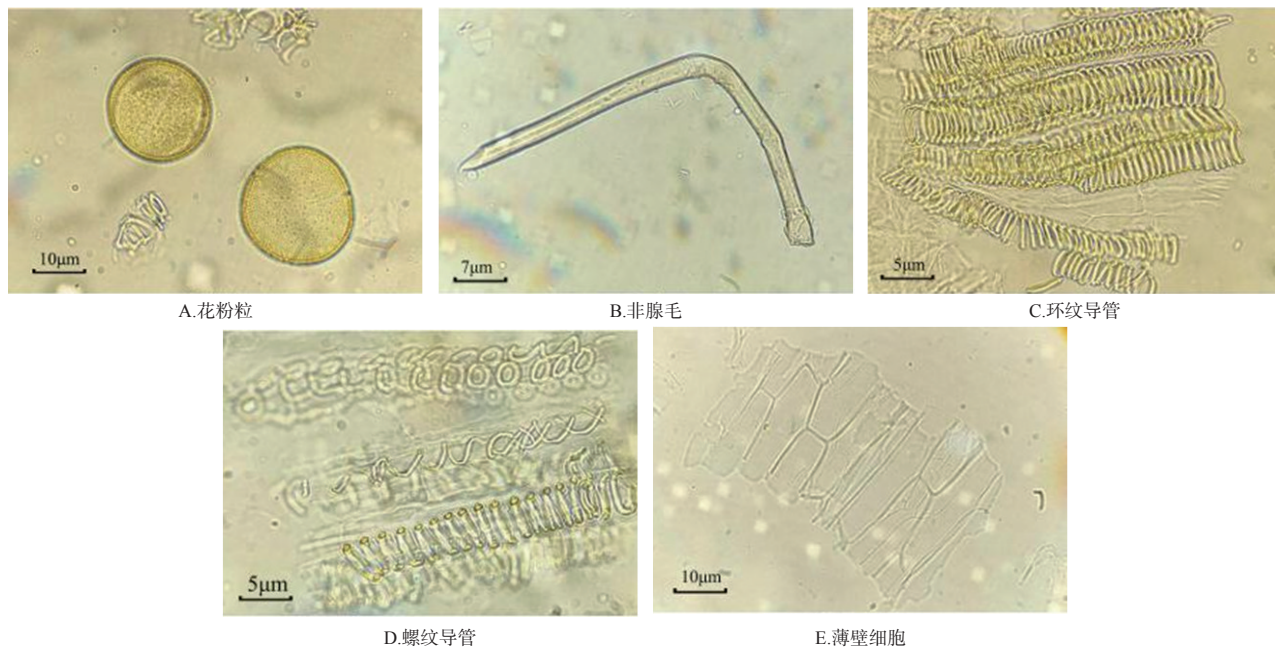


图2 霸王花药材粉末显微鉴别图

李素对照品溶液。按照2020年版《中国药典》(四部)通则“0502 TLC法”项下方法操作^[11]。吸取上述供试品溶液、对照药材溶液、对照品溶液各2 µL,分别点于同一4%醋酸钠硅胶G薄层板上,以甲苯-甲酸乙酯-甲酸(10:5:1, V/V/V)溶液为展开剂展开;取出,晾干,喷以1%三氯化铝乙醇溶液,热风吹干至斑点清晰,然后在紫外灯(波长365 nm)下检视。结果显示,供试品色谱中,在与对照品和对照药材色谱相应位置上,显相同颜色的荧光斑点,且分离度较好。结果见图3。

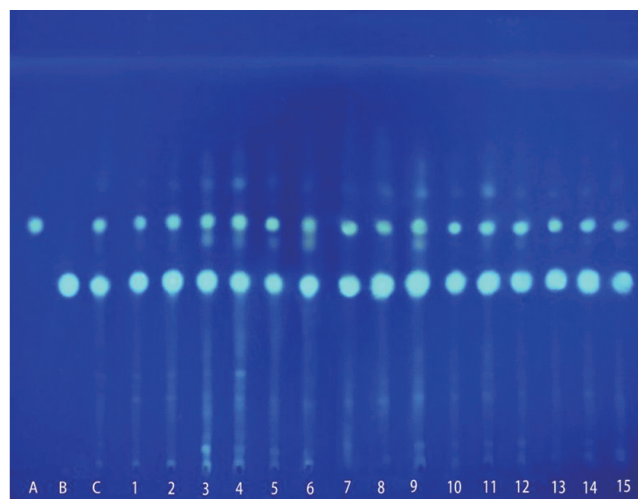


图3 霸王花药材 TLC 图
A: 异鼠李素对照品; B: 山柰酚对照品; C: 对照药材; 1~15: 供试品(编号S1~S15)

图3 霸王花药材 TLC 图

2.4 水分、灰分、浸出物检测

2.4.1 水分 取各批次霸王花药材粉末,按照2020年版《中国药典》(四部)通则“0832 水分测定法”项下“第二法

(烘干法)”进行检测^[11]。每批样本平行测定3次,取平均值(表2)。结果显示,15批霸王花药材水分为10.70%~12.23%,平均值为11.44%。南方气候较为润湿,且15批药材水分最高值为12.23%,结合储藏过程中对水分控制的要求^[12],拟定霸王花药材的水分不得过13.0%。

表2 霸王花药材中水分、灰分、浸出物测定结果(n=3, %)

编号	水分	灰分		浸出物	
		总灰分	酸不溶性灰分	水溶性浸出物	醇溶性浸出物
S1	11.48	10.22	0.61	36.75	34.50
S2	11.85	10.33	0.54	39.27	34.58
S3	11.58	8.42	0.64	40.67	25.27
S4	10.70	9.16	0.26	35.48	30.94
S5	11.46	7.58	0.25	36.38	32.65
S6	12.23	9.92	0.70	41.56	33.57
S7	11.34	9.73	0.42	37.89	32.85
S8	11.32	11.29	0.69	30.34	33.23
S9	11.58	10.07	0.70	46.65	35.56
S10	11.71	10.70	0.34	49.91	36.92
S11	11.12	7.48	0.31	40.64	33.34
S12	11.54	10.01	0.27	37.52	29.56
S13	11.39	7.89	0.44	35.22	29.72
S14	10.94	9.79	0.35	48.68	29.08
S15	11.34	10.02	0.41	44.97	33.12
平均值	11.44	9.51	0.46	40.13	32.33

2.4.2 灰分 取各批次霸王花药材粉末,按照2020年版《中国药典》(四部)通则“2302 灰分测定法”项下“总灰分测定法”和“酸不溶性灰分测定法”进行检测^[11]。每批样本平行测定3次,取平均值(表2)。结果显示,15批霸王花药材总灰分为7.48%~11.29%,平均值为9.51%;酸不溶性灰分为0.25%~0.70%,平均值为0.46%。以平

均值上浮20%为标准^[13],拟定霸王花药材的总灰分不得超过12.0%;酸不溶性灰分因实测值较小,暂不作限度要求。

2.4.3 浸出物 取各批次霸王花药材粉末,按照2020年版《中国药典》(四部)通则“2201 浸出物测定法”项下“水溶性浸出物(热浸法)”和“醇溶性浸出物测定法(热浸法)”进行检测,后者所用溶剂为60%乙醇^[11]。每批样本平行测定3次,取平均值(表2)。结果显示,15批霸王花药材水溶性浸出物为30.34%~49.91%,平均值为40.13%;醇溶性浸出物为25.27%~36.92%,平均值为32.33%。以平均值下调20%为标准^[13],结合15批药材浸出物测得量,拟定水溶性浸出物不得少于30.0%,醇溶性浸出物不得少于25.0%。

2.5 含量测定

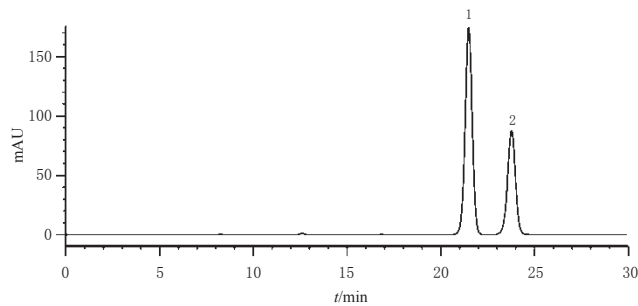
2.5.1 混合对照品溶液的制备 精密称取山柰酚、异鼠李素对照品适量,加甲醇制成上述2个成分质量浓度分别为100.356、58.730 μg/mL的混合对照品溶液。

2.5.2 供试品溶液的制备 精密称取药材粉末0.5 g,置于100 mL锥形瓶中,加甲醇20 mL、4 mol/L稀盐酸5 mL,称定质量,80 °C加热回流提取1 h,放冷至室温,再次称定质量,用甲醇补足减失的质量,摇匀,用0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

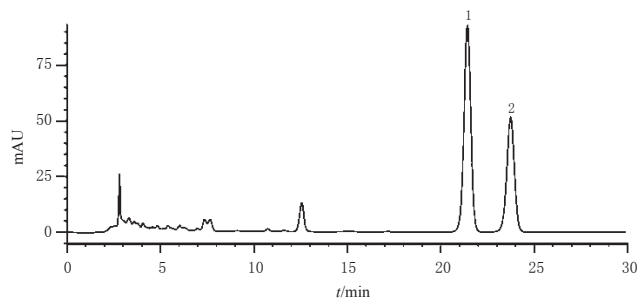
2.5.3 色谱条件及系统适用性试验 以Xtimate C₁₈(250 mm×4.6 mm, 5 μm)为色谱柱,以甲醇-0.4%磷酸溶液(53:47, V/V)为流动相;检测波长为362 nm;流速为1.0 mL/min;柱温为30 °C;进样量为10 μL。分别取供试品溶液(编号S7)、混合对照品溶液和空白溶液[甲醇-4 mol/L稀盐酸(4:1, V/V)],按上述色谱条件进样测定,记录色谱图(图4)。结果显示,各待测成分色谱峰与相邻色谱峰的分度良好,理论板数均不低于3 000,且空白溶液对待测成分的测定无干扰,表明该方法的专属性较好。

2.5.4 线性关系考察 精密吸取“2.5.1”项下混合对照品溶液1、2、3、4、5 mL,用甲醇稀释至10 mL,得各稀释液。取混合对照品溶液和上述各稀释液适量,按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。以待测成分质量浓度为横坐标(x)、峰面积为纵坐标(y)绘制标准曲线,计算得山柰酚和异鼠李素的线性回归方程、相关系数(r)和线性范围(表3)。结果显示,各成分在其检测质量浓度范围内与峰面积的线性关系良好($r > 0.999$)。

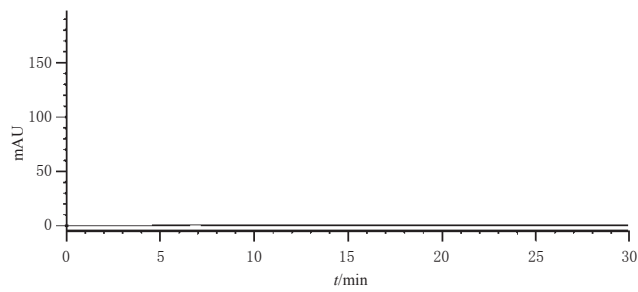
2.5.5 检测限与定量限考察 取“2.5.1”项下混合对照品溶液适量,用甲醇逐步稀释,然后按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。分别以信噪比3:1、10:1



A.混合对照品溶液



B.供试品溶液



C.空白溶液

1:山柰酚;2:异鼠李素

图4 山柰酚和异鼠李素系统适用性试验的高效液相色谱图

表3 山柰酚和异鼠李素的回归方程、相关系数、线性范围、检测限和定量限

待测成分	回归方程	r	线性范围/(μg/mL)	检测限/(μg/mL)	定量限/(μg/mL)
山柰酚	$y=45\ 968.99x+3\ 547.82$	0.999 9	10.036~100.356	0.051	0.135
异鼠李素	$y=43\ 921.17x-338.38$	0.999 9	5.873~58.730	0.059	0.158

计算山柰酚和异鼠李素的检测限、定量限(表3)。结果显示,山柰酚和异鼠李素的检测限和定量限均满足定量检测要求^[11]。

2.5.6 精密度试验 精密吸取“2.5.1”项下混合对照品溶液,按“2.5.3”项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。结果显示,山柰酚、异鼠李素峰面积RSD分别为0.56%、0.56%($n=6$),表明仪器精密度良好。

2.5.7 稳定性试验 取霸王花药材粉末(编号S7)适量,精密称定,按“2.5.2”项下方法制备供试品溶液,分别于室温下放置0、2、4、6、8、12、24 h时按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果显示,山柰酚、异鼠李素峰面积RSD分别为0.56%、0.64%($n=7$),表明供试品溶液在室温下放置24 h内稳定性良好。

2.5.8 重复性试验 取同一批霸王花药材粉末(编号S7)6份,精密称定,按“2.5.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并按标准曲线法计算样品含量。结果显示,山柰酚、异鼠李素含量的RSD分别为0.47%、0.90% ($n=6$),表明该方法重复性良好。

2.5.9 加样回收率试验 取已知含量的霸王花药材粉末(编号S7)6份,每份约0.1 g,精密称定,精密加入“2.5.1”项下混合对照品溶液3 mL,按“2.5.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并计算加样回收率。结果显示,山柰酚、异鼠李素的平均加样回收率分别为103.63%、98.00%,RSD分别为1.23%、1.15% ($n=6$),表明本方法的准确度良好。结果见表4。

表4 山柰酚和异鼠李素的加样回收率试验结果($n=6$)

待测成分	称样量/ g	已知量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	加样回收率/ %	平均加样回收率/ %	RSD/ %
山柰酚	0.1174	0.3012	0.3011	0.6166	104.75	103.63	1.23
	0.1178	0.3023	0.3011	0.6106	102.39		
	0.1177	0.3020	0.3011	0.6181	104.98		
	0.1175	0.3015	0.3011	0.6163	104.55		
	0.1172	0.3007	0.3011	0.6082	102.13		
	0.1179	0.3025	0.3011	0.6125	102.96		
异鼠李素	0.1174	0.2004	0.1762	0.3699	96.20	98.00	1.15
	0.1178	0.2011	0.1762	0.3738	98.01		
	0.1177	0.2009	0.1762	0.3765	99.66		
	0.1175	0.2006	0.1762	0.3727	97.67		
	0.1172	0.2001	0.1762	0.3736	98.47		
	0.1179	0.2013	0.1762	0.3740	98.01		

2.5.10 样品含量测定 取15批霸王花药材粉末,每份约0.5 g,精密称定,按“2.5.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.5.3”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并按标准曲线法计算样品含量。每批样品平行测定3次,取平均值(表5)。结果显示,15批霸王花样品中山柰酚和异鼠李素含量分别为1.787~3.785、0.597~2.211 mg/g。因不同产地含量差异较大,故以含量最低值设限^[14],即按干燥品计算,初步拟定霸王花药材中山柰酚和异鼠李素含量分别不得少于1.780、0.590 mg/g。

表5 15批霸王花药材中山柰酚和异鼠李素的含量测定结果($n=3$, mg/g)

编号	山柰酚	异鼠李素	编号	山柰酚	异鼠李素
S1	2.809	1.253	S9	3.062	2.169
S2	2.567	1.118	S10	1.787	0.597
S3	2.512	1.444	S11	3.785	1.816
S4	1.902	1.094	S12	2.264	2.011
S5	1.979	0.804	S13	3.425	1.373
S6	2.764	1.242	S14	2.451	2.211
S7	2.566	1.707	S15	2.638	1.334
S8	2.434	1.368			

3 讨论

3.1 定性和定量分析指标的选择

现有研究表明,霸王花药材中含有丰富的黄酮类成分,如山柰酚、异鼠李素、槲皮素等^[15]。山柰酚具有润肺止咳、抗炎、抗氧化、抗肿瘤和防治动脉粥样硬化的作用^[16-17];异鼠李素具有抗支气管炎、抗氧化、抗肿瘤和降血压等作用^[10,18]。山柰酚和异鼠李素的药理作用与霸王花润肺止咳、抗氧化的药用功效相似,提示这2个成分可能是该药的有效成分。因此,本研究选择山柰酚和异鼠李素作为霸王花药材定性和定量分析的指标成分。

3.2 TLC鉴别条件的选择

在TLC鉴别条件的选择中,本课题组考察了超声提取法与回流提取法对鉴别结果的影响,结果显示,超声提取法所得供试品溶液的杂质斑点多,主斑点不明显,故选择回流提取法;本课题组考察了不同薄层板对鉴别结果的影响,结果显示,山柰酚、异鼠李素与其他组分在硅胶G薄层板中难以有效分离,而选择4%醋酸钠硅胶G薄层板则可得到理想的分离效果;本课题组参考文献^[19-20],考察了三氯甲烷-乙酸乙酯-甲酸(10:3:1, V/V/V)、正己烷-甲酸甲酯-甲酸(8:4:1, V/V/V)、石油醚-三氯甲烷-甲酸乙酯-甲酸(2:10:3:1, V/V/V)、甲苯-甲酸乙酯-甲酸(10:5:1, V/V/V)等不同展开剂对鉴别结果的影响,最终选择了斑点清晰、圆整、分离度高、重复性好的甲苯-甲酸乙酯-甲酸(10:5:1, V/V/V)作为展开剂。

3.3 高效液相色谱条件和供试品溶液制备条件的选择

在高效液相色谱条件的优化研究中,本课题组通过将对照品溶液和供试品溶液于200~600 nm波长范围内进行光谱扫描,筛选出山柰酚、异鼠李素的最大吸收波长(362 nm)。本课题组对流动相组成(甲醇-水、甲醇-0.4%磷酸溶液、乙腈-水、乙腈-0.4%磷酸溶液)、甲醇-0.4%磷酸溶液比例(50:50、53:47、55:45, V/V)、流速(0.8、1.0、1.2 mL/min)等色谱条件进行了考察,对比各成分分离度及基线平稳情况,最终选定“2.5.3”项下色谱条件。此外,本课题组还考察了样品提取方式(超声提取、回流提取)、提取溶剂(甲醇、水)、盐酸浓度(1、2、3、4、5 mol/L)等供试品溶液的制备条件^[21],最终选择了待测成分色谱峰形对称无拖尾、杂质峰种类少且响应较弱的“2.5.2”项下供试品溶液制备条件。

3.4 样品含量测定结果分析

本研究表明,不同省份、同一省份不同产地之间的霸王花药材成分含量差异较大:广西6个产地样品中山柰酚的含量为1.902~2.809 mg/g,异鼠李素的含量为0.804~1.444 mg/g;广东9个产地样品山柰酚的含量为

1.787~3.785 mg/g, 异鼠李素的含量为 0.597~2.211 mg/g。这可能是由于药材产地地理位置、气候环境和采收时间等不同, 导致指标成分的动态累积含量不同以及部分化学成分有所差异, 加上此类药材体积较大、部位较多, 使得样品采集不均一, 最终导致各地样品成分含量差异较大。

综上所述, 本研究对霸王花药材进行了定性鉴别和水分、灰分、浸出物测定, 并对其中山柰酚、异鼠李素的含量进行测定, 初步拟定了各指标的限度标准, 为该药材的质量控制提供了参考方案, 有利于推动其资源的开发与应用。但本研究收集的霸王花药材来源局限于广西、广东两地, 为更加科学有效地完善其药材质量标准, 本课题组今后将对更多产地的霸王花药材进行研究。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第52卷: 第1分册[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 283.
- [2] 南京中医药大学. 中药大辞典: 下册[M]. 第2版. 上海: 上海科学技术出版社, 2006: 335.
- [3] LI X C, GAO Y X, HAN W J, et al. Antioxidant activity and mechanism in flower of *Hylocereus undatus* (haw.) britt. et rose[J]. Acta Biol Cracov Ser Bot, 2013, 55(1): 80-85.
- [4] 付书婕, 黄兴振, 巫玲玲, 等. 剑花提取物的止咳祛痰平喘作用研究[J]. 药物评价研究, 2013, 36(1): 18-21.
- [5] 陈胜龄. 剑花中氨基酸与微量元素分析[J]. 广东药学, 2000, 10(6): 24.
- [6] YI Y, ZHANG Q W, LI S L, et al. Simultaneous quantification of major flavonoids in "Bawanghua", the edible flower of *Hylocereus undatus* using pressurised liquid extraction and high performance liquid chromatography[J]. Food Chem, 2012, 135(2): 528-533.
- [7] 冯峰, 杨淑玲, 张奇, 等. 霸王花不同部位粗多糖的结构组成及体外抗氧化活性[J]. 中国现代应用药学, 2021, 38(2): 189-195.
- [8] 王宏磊. 剑花皂苷提取纯化工艺和生物学功效研究[D]. 广州: 华南师范大学, 2007.
- [9] SHIND, PARKS H, CHOIY J, et al. Dietary compound kaempferol inhibits airway thickening induced by allergic reaction in a bovine serum albumin-induced model of asthma[J]. Int J Mol Sci, 2015, 16(12): 29980-29995.
- [10] 闫珊, 王晓坤, 杨林燕, 等. 异鼠李素的抗炎作用研究进展[J]. 甘肃科技, 2020, 36(13): 115-118.
- [11] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部[S]. 2020年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 59, 61, 114, 230-232, 234.
- [12] 谭珍媛, 覃裕翠, 成晓静, 等. 瑶药绣花针的质量标准研究[J]. 中国现代应用药学, 2021, 38(18): 2215-2221.
- [13] 陈华林, 徐俊, 蔡晓洋, 等. 藏药奥色折布的质量标准研究[J]. 中国药房, 2020, 31(21): 2609-2614.
- [14] 钟镛, 罗世英, 张静, 等. 藏药秦艽花的质量标准提升研究[J]. 中国药房, 2022, 33(1): 26-31.
- [15] 易衍, 巫鑫, 王英, 等. 霸王花黄酮类成分研究[J]. 中药材, 2011, 34(5): 712-716.
- [16] 张雅雯, 邵东燕, 师俊玲, 等. 山柰酚生物功能研究进展[J]. 生命科学, 2017, 29(4): 400-405.
- [17] REN J, LU Y F, QIAN Y H, et al. Recent progress regarding kaempferol for the treatment of various diseases[J]. Exp Ther Med, 2019, 18(4): 2759-2776.
- [18] 滕丹, 栾新尧. 异鼠李素的药效学研究进展[J]. 中医药临床杂志, 2016, 28(4): 593-596.
- [19] 赵彩云, 苏锦松, 刘川, 等. 中国沙棘叶薄层色谱鉴别的提高研究[J]. 中药与临床, 2018, 9(1): 7-9.
- [20] 石典花, 戴衍朋, 宗珊珊, 等. 侧柏炭饮片质控标准提升研究[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(9): 4038-4042.
- [21] 胡鹏斌, 韩涛, 刘东彦, 等. 雪松松针中总黄酮及4种指标成分的含量测定方法研究[J]. 中国药房, 2015, 26(3): 381-383.

(收稿日期: 2022-01-12 修回日期: 2022-05-10)

(编辑: 曾海蓉)

《中国药房》杂志——中国科技论文统计源期刊, 欢迎投稿、订阅