

蓝盆花属植物化学成分及药理活性研究进展

黎田儿¹, 欧阳辉^{1,2}, 杨林军¹, 李志峰^{1,2}, 杨世林^{1,2}, 冯育林^{1,2}, 何明珍^{1,2*}

(1. 江西中医药大学, 南昌 330004; 2. 中药固体制剂制造技术国家工程研究中心, 南昌 330006)

[摘要] 川续断科蓝盆花属植物大多数在国内外广泛作为民间传统用药,潜在药用价值较大。通过 SciFinder, PubMed, 中国知网, 万方等国内外多个数据库, 收集到有关蓝盆花属植物化学成分和药理作用的文献, 经全面分析后, 分类归纳成综述。至今, 蓝盆花属植物中所含化学成分类型较多, 主要有黄酮类、三萜类、环烯醚萜、香豆素类、酚类、有机酸和挥发油等结构类型。药理作用有解热抗炎、抗氧化、抗血小板聚集、镇静、增强免疫等功能, 尤其是在抗氧化和抑菌等方面效果显著。主要有效成分为黄酮类和三萜类。基于近年来国内外对蓝盆花属植物的研究, 综述其化学成分结构类型和药理活性研究进展, 为全面了解和综合利用蓝盆花属植物、开展发现其新的药用活性成分研究并对其资源保护提供参考。

[关键词] 蓝盆花属; 化学成分; 药理活性

[中图分类号] R284.1; R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)18-0226-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015180226

Chemical Constituents in *Scabiosa* Plants and Their Pharmacological Activities LI Tian-er¹, OUYANG Hui^{1,2}, YANG Lin-jun¹, LI Zhi-feng^{1,2}, YANG Shi-lin^{1,2}, FENG Yu-lin^{1,2}, HE Ming-zhen^{1,2*}
(1. Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China; 2. National Engineering Research Center for Solid Chinese Herbal Medicine Preparation Manufacturing Technology, Nanchang 330006, China)

[Abstract] Dipsacaceae *Scabiosa* plants are widely applied in traditional folk herbal medicines at home and abroad, with a great potential medical value. The recent literatures on chemical constituents in *Scabiosa* and pharmacological effects were collected from SciFinder, PubMed, CNKI, Wanfang date and multiple domestic and foreign databases. The literatures were analyzed and summarized in to reviews. So far, various chemical constituents, such as flavonoids, triterpenoids, iridoids, coumarins, organic acids, phenolic constituents and volatile oils, were isolated from *Scabiosa* plants. Their pharmacological effects included antipyresis and anti-inflammation, anti-oxidation, anti-platelet aggregation, sedation and immuno-enhancement, particularly in anti-oxidation and anti-bacteria. Flavonoids and terpenoids were its main effective components. Based on the domestic and foreign studies on *Scabiosa* plants, the advance in studies on structures and pharmacological effects of the chemical constituents were summarized to provide a reference for the comprehensive study and utilization of *Scabiosa* plants, the discovery of new active pharmaceutical ingredients and the protection of its resources.

[Key words] *Scabiosa*; chemical constituent; pharmacological activity

蓝盆花属 *Scabiosa* 植物隶属于川续断科 (Dipsacaceae), 约 100 种, 产欧洲、亚洲、非洲南部和西部, 主产地中海地区。我国有 9 种 2 变种, 产东北、华北、西北及台湾等地^[1], 具体种类与分布见表 1。据《中华本草》记载, 其中窄叶蓝盆花 *S. Comosa* 和华北蓝盆花 *S. Tschilliensis* 在我国蒙古族境内作为蒙药广泛使用。《中华人民共和国卫生部药品标准》

(蒙药分册)中规定两者的花序均作为正品药用。其蒙药名为套森-套日麻^[2], 主产于内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北等省区^[3-4]。具有甘、涩、钝、燥、腻、重、凉等性味; 清热、清“协日”之功能; 蒙藏医多用于肺热、肝热、咽喉热等疾病的治疗^[5]。其临床应用多为配方用, 与木通、石竹等配伍治疗肝热病、肝中毒、肝性消瘦; 与红花、栀子等配伍治疗肝热及

[收稿日期] 20141204(019)

[基金项目] 江西民族传统药现代科技与产业发展协同创新中心开放基金项目资助项目(JXXT201402009)

[第一作者] 黎田儿, 在读硕士, 从事中药化学研究, Tel:15271953480, E-mail:litianer1991@163.com

[通讯作者] * 何明珍, 博士, 讲师, 从事中药活性成分研究, Tel:0791-87119632, E-mail:hmz07@163.com

肺热咳嗽;与天竺黄、沙棘等配伍治疗肺热咳嗽^[6]。本文对近年来,从蓝盆花属植物获得的化合物成分及其药理活性研

究进行综述,以期为蓝盆花属药用植物的深入研究提供参考和帮助。

表 1 蓝盆花属植物种类

Table 1 Plants species of *Scabiosa* genus

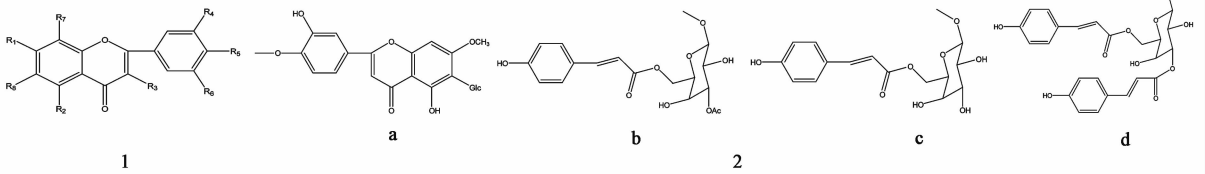
种名	拉丁名	产地名
阿尔泰蓝盆花	<i>Scabiosa austro-altaica</i>	新疆额尔齐斯河流域
华北蓝盆花	<i>S. tschiliensis</i>	内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、甘肃东部、陕西、宁夏固原
高山蓝盆花	<i>S. alpestris</i>	新疆(昭苏、霍城)
窄叶蓝盆花	<i>S. comosa</i>	内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北北部
日本蓝盆花	<i>S. japonica</i>	原产日本、各地偶见栽培
台湾蓝盆花	<i>S. lacerifolia</i>	台湾玉山
小花蓝盆花	<i>S. olivieri</i>	新疆准噶尔及玛纳斯河流域
毛叶蓝盆花	<i>S. comosa</i> Fisch	内蒙古、辽宁、河北北部
大花蓝盆花	<i>S. tschiliensis</i> var. <i>Superba</i>	河北北部、山西北部、北京百花山和东灵山
黄蓝盆花	<i>S. ochroleuca</i>	新疆(昭苏、布尔津)
紫蓝盆花	<i>S. atropurpurea</i>	原产南欧、昆明地区栽培

1 化学成分

迄今,国内外从蓝盆花属植物(*S. tschiliensis*, *S. comosa*, *S. flavida*, *S. variifolia*, *S. hymettia*, *S. atropurpurea*, *S. caucasica*)共分离鉴定了黄酮类 23 个,环烯醚萜类 8 个,香

豆素类 5 个,酚性成分 2 个,甾醇类 2 个和三萜类成分 16 个,挥发油成分 43 个。

1.1 黄酮类 蓝盆花属植物的主要化学成分为黄酮类化合物,本文主要概述了 23 个,见图 1,表 2。



1. 母核结构;2. 支链结构

图 1 蓝盆花属植物中黄酮类化合物结构式

Fig. 1 Flavonoids structured in plants from *Scabiosa*

表 2 蓝盆花属植物中黄酮类化合物

Table 2 Flavonoids in plants from *Scabiosa*

No.	中文名	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	植物来源	参考文献
1	华北蓝盆花素	OGlc	OCH ₃	H	OH	a	H	H	Glc	<i>S. tschiliensis</i>	[7]
2	芹菜素	OH	OH	H	H	OH	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[6]
3	芹菜素 7-O-β-D-芦丁糖苷	OLutinoside	OH	H	H	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensis</i>	[7]
4	芹菜素-7-O-葡萄糖苷(大波斯菊苷)	OGlc	OH	H	H	OH	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[6]
5	芹菜素-7-O-α-阿拉伯糖(1-6)-β-葡萄糖苷	O Ara (1→6)-Glc	OH	H	H	OH	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[8]
6	芹菜素-4'-O-β-葡萄糖苷	OH	OH	H	H	OGlc	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[8]
7	芹菜素-7-O-新橙皮糖苷(野漆树苷)	ORha(1→2)-Glc	OH	H	H	OH	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[6]

续表 2

No.	中文名	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	植物来源	参考文献
8	木犀草素	OH	OH	H	H	OH	OH	H	H	<i>S. comosa</i>	[8]
9	木犀草素-6-C-葡萄糖苷	OH	OH	H	H	OH	OH	H	Glc	<i>S. tschiliensi</i>	[7]
10	木犀草素-4'-O-葡萄糖苷	OH	OH	H	OH	OGlc	H	H	H	<i>S. comosa</i> <i>S. tschiliensi</i>	[7,8]
11	木犀草素-7-O-葡萄糖苷(木犀草苷)	OGlc	OH	H	OH	OH	H	H	H	<i>S. comosa</i> <i>S. caucasica</i>	[6,9]
12	山柰素-3-O-[3-O-乙酰-6-O-(E)-p-桂皮酰基]-β-D-吡喃葡萄糖苷	OH	OH	b	H	OH	H	H	H	<i>S. hymettia</i>	[10]
13	山柰素-3-O-β-D-6-O-(对羟基桂皮酰基)-吡喃葡萄糖苷	OH	OH	c	H	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[7]
14	山柰素-3-O-β-D-[3,6-二-(对羟基桂皮酰基)-吡喃葡萄糖苷	OH	OH	d	H	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[7]
15	黄芪苷	OH	OH	OGlc	H	OH	H	H	H	<i>Scabiosa hymettia</i>	[10]
16	槲皮黄苷	OGlc	OH	OH	OH	OH	H	H	H	<i>Scabiosa caucasica</i>	[9]
17	喇叭茶苷	O Ara(1→6)-Glc	OH	H	OH	OCH ₃	H	H	H	<i>Scabiosa caucasica</i>	[9]
18	槲皮素	OH	OH	OH	OH	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[11]
19	芦丁	OH	OH	ORut	OH	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[11]
20	槲皮苷	OH	OH	OGlc	OH	OH	H	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[11]
21	香叶木素	OH	OH	H	OH	OCH ₃	H	H	H	<i>S. comosa</i>	[6]
22	异鼠李素	OH	OH	OH	H	OH	OCH ₃	H	H	<i>S. tschiliensi</i>	[11]
23	淫羊藿苷	OGlc	OH	OH	H	OCH ₃	H	C	H	<i>S. tschiliensi</i>	[11]

注: e. CH₂CH = C(CH₃)₂。

1.2 三萜类 Zheng 等^[11] 华北蓝盆花全株中分离鉴定的 13 个齐墩果烷型三萜皂苷, 包括 scabiosaponin A-K, hookerosides A-B。王国英^[7] 从华北蓝盆花花序中共分离鉴定了齐墩果酸。冀敏等^[8] 从窄叶蓝盆花中分离鉴定熊果酸, 并首次从本属植物中分离得到 3β,23-二羟基乌索-12-烯-28-酸。

1.3 环烯醚萜类 Papalexandrou^[12] 和 Clio 等^[10] 从 *S. variifolia*, *S. hymettia* 中分离得到的环烯醚萜类成分番木鳖酸、番木鳖苷、獐牙菜苦苷、獐牙菜苷、茶茱萸苷。从华北蓝盆花花序中共分离出的马钱素, sylvestrosides I, sylvestrosides II^[7]。

1.4 香豆素类 王国英^[7] 从蓝盆花地上部分得到 2 个香豆素, 为伞形花内脂金合欢醚和香柑内酯。Clio 等^[10] 从 *S. hymettia* 中还分离得到 3 个香豆素类化合物, 分别为红百合花内酯, 5-(hydroxymethyl)-isochroman-1-one, 东莨菪内酯。

1.5 甾醇类 从蓝盆花属植物中分离鉴定了的甾醇类较少。王国英^[7] 华北蓝盆花中分离得胡萝卜苷, 冀敏等^[8] 从盆花中分离鉴定出 β-谷甾醇。

1.6 酚类 Clio 等^[10] 从 *S. hymettia* 中分离得到香草醛、香草酸 2 个酚性成分。

1.7 其他类 Katayoun 等^[13] 通过 GC 和 GC-MS 鉴定了 *S. flavida* 的地上部分挥发油中的 43 个成分, 其中含量较大的有二十三烷 (15.5%), rosifoliol (15.3%), 丁香烯 (10.7%), 蛇麻烯 (7.9%)。刘妍^[14] 采用水蒸气蒸馏法提取蒙药材蓝盆花中的挥发油, 运用 GC-MS 技术对其化学成分进行分析鉴定共分离出 59 种组分。其他有机酸类成分主要有: 绿原酸、新绿原酸、咖啡酸; 糖类成分有: 葡萄糖, 木糖, 阿拉伯糖; 无机元素主要有: 铁, 磷, 铜, 锰, 镍和银等^[15]。

2 药理活性

2.1 解热抗炎镇痛作用 窄叶蓝盆花中的总黄酮提取物具有抑制大肠杆菌内毒素所致家兔体温升高的作用, 花青素提取液肌注有较弱的解热作用, 而生物碱成分对内毒素的致热作用无影响^[16-17]。其总黄酮提取液腹腔注射, 能明显减轻巴豆油引起的小鼠耳壳炎症, 但对大鼠棉球肉芽肿无显著抑制作用^[18]。经热板法和扭体法试验表明, 蓝盆花总黄酮无镇痛作用^[6]。

2.2 抗菌作用 Clio 等^[10] 发现 *S. hymettia* 用不同溶剂提取, 提取物对细菌的抑制效果不同, 甲醇提取物比二氯甲烷提取物抑菌作用强, 其中山柰素-3-O-[3-O-乙酰-6-O-(E)-p-桂皮酰基]-β-D-吡喃葡萄糖苷显示出比较好的抗菌活性。华北蓝盆花前期植株粗提物及花序粗提物均有较好的抑制

金黄色葡萄球菌的活性,其 MIC 均为 $6.25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。各极性萃取物中石油醚萃取物及乙酸乙酯萃取物抑菌活性较好,其 MIC 均为 $6.25 \sim 25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ [19]。

2.3 抗氧化作用 赵宗孝等 [20] 用李宝山等 [21] 相同方法研究蓝盆花等 5 种蒙药清除自由基的能力,得出了相同的结论。说明蓝盆花具有较好的清除和抑制自由基的能力 [22-25]。且华北蓝盆花自由基清除能力与总酚含量及总黄酮含量相关性较低 [18]。其中蒙古山萝卜酸 (SA) 可提高动物体内超氧化物歧化酶 (SOD) [26], 谷胱甘肽转移酶 (GST) 水平、减少丙二醛 (MDA) [27] 生成,同时降低转化生长因子的表达,提示具有保肝作用。冀敏等 [8] 发现窄叶蓝盆花中的木犀草素、木犀草素-7-O- β -葡萄糖苷和绿原酸具有显著的清除 DPPH 游离基活性;另外,芹菜素和熊果酸及 $3\beta,3$ -二羟基乌索-12-烯-28-酸具有抑制 α -葡萄糖苷酶的活性。

2.4 心血管药理作用 蓝盆花总黄酮可舒张外周血管、降低血压、对蟾酥离体心有增加搏出量和减慢心率的作用 [28-29]。从蓝盆花中分得的黄酮类成分芹菜素对 ADP 诱导的血小板聚集有显著抑制作用,抑制率为 37.3% [6]。

2.5 镇静作用 蓝盆花总黄酮提取液 [28-29] 能显著加强戊巴比妥钠和水合氯醛对小鼠的催眠作用。

2.6 对肾缺血再灌注损伤的保护作用 蓝盆花注射液组与单纯肾缺血再灌注组比较,MDA 含量明显下降, SOD 活性显著增强, $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶和 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATP}$ 酶活性较单纯缺血再灌注组酶的活性均有显著提高,由此可以说明,蓝盆花可抑制体内脂质过氧化,减轻肾功能损伤 [30]。据报道蓝盆花对急性肾缺血再灌注损伤肾脏有显著的保护作用 [1]。

2.7 减肥作用 从华北蓝盆花中提取分离出的三萜皂苷 scabiosaponin E-G, hookerosides A-B 有抑制胰脂肪酶的作用 [9,31],从而可能产生减肥作用,对治疗肥胖症具有药用潜力。

2.8 对免疫功能的影响 蓝盆花总黄酮苷可使正常家兔血浆蛋白不同程度增高,提示本品可能具有增强机体免疫功能的作用,与大肠埃希菌内毒素合用可使 β -球蛋白增高 [32]。此外蓝盆花总黄酮有明显增强小鼠腹腔巨噬细胞体外杀伤李斯特杆菌的作用 [33]。SA 能显著抑制免疫抑制剂所致小鼠溶血素抗体生成减少 [34]。提示,SA 对细胞和体液免疫有免疫调节作用。

2.9 毒性 小鼠腹腔注射 4% 蓝盆花总黄酮注射液 0.4 mL,观察 24 h 无 1 只死亡。同时序贯法经静脉注射测得 LD_{50} 为 $1456 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ [6]。王国英 [7] 对蓝盆花中的 15 个化合物进行体外细胞毒活性发现,对狗肾细胞 MDCK 均有不同程度的毒性作用,且在测试浓度范围内呈现一定的剂量依赖性。

3 结语

本文系统总结了蓝盆花属植物化学成分及其药理活性的研究成果,归纳了近年来从蓝盆花属植物中分离得到的化合物,同时对蓝盆花属植物的药理活性进行了总结,表明该属植物具有良好的开发前景。我国蓝盆花属植物资源丰富,

有悠久的药用历史及民间使用的习惯,有解热抗炎、抗菌、抗氧化、保护心血管系统、镇静、保护肾脏、增强免疫功能、消肥等多种作用,但大多数种类没有进行过系统、深入的化学和药理研究,大部分药理活性实验还停留在粗提物水平,化学成分和药理活性相结合的研究还不多,存在不少问题需要进一步阐明,尤其是其药效物质基础和作用机制。因此,有必要对蓝盆花属植物,尤其是在我国广泛分布的传统药用种类,结合已有的蒙医临床应用基础进行深入的化学成分及药理作用研究,寻找有效成分并阐明其构效关系,为传统医药现代化而打下基础。

[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 73(1) 卷[M]. 北京:科学出版社,1986:72-78.
- [2] 中国药品生物制品鉴定所,云南省药品检验所. 中国民族药志. 第 3 卷[M]. 成都:四川民族出版社,2000:523-528.
- [3] 罗布桑. 蒙药学[M]. 呼和浩特:内蒙古人民出版社,2006:375-376.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 中华人民共和国卫生部药品标准:蒙药分册[S]. 1998:52.
- [5] 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,2004:385.
- [6] 王乃利,白玉霞,樊峥嵘,等. 蒙古山萝卜活性成分的研究[J]. 中草药,1989,309(6):247-249.
- [7] 王国英. 蒙药蓝盆花化学成分及质量控制的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古医学院,2010.
- [8] 冀敏,李淑娟,马超美. 窄叶蓝盆花花序化学成分及其抗氧化和抑制 α -葡萄糖苷酶活性的研究[J]. 内蒙古大学学报:自然科学版,2014,45(4):1-6.
- [9] Garaev E A, Movsumov L S, Isaev M L. Flavonoids and oleanolic acid from *Scabiosa caucasica* [J]. Chem Nat Compd,2008,4(44):520-521.
- [10] Clio C, Konstantia G, Ioanna C. Chemosystematic value of chemical constituents from *Scabiosa hymettia* (Dipsacaceae) [J]. Chem Biodiv, 2008, 5 (2): 318-323.
- [11] Zheng Q, Koike K, Han L K, et al. New biologically active triterpenoid saponins from *Scabiosa tschiliensis* [J]. J Nat Prod, 2004, 67(4):604-613.
- [12] Papalexandrou A, Magiatis P, Perdetzoglou D, et al. Iridoids from *Scabiosa variifolia* (Dipsacaceae) growing in Greece [J]. Biochem Syst Ecol, 2002, 31 (1): 91-93.
- [13] Katayoun J, Ramin M, Azita J. Constituents of the essential oil of *Scabiosa flavida* from iran [J]. Chem Nat Compd,2006,42(5):529-530.
- [14] 刘妍. 蒙药材蓝盆花挥发油的 GC-MS 技术分析[J].

- 吉林农业,2011(10):55-57.
- [15] 苏琨,马强,盛振华,等. ICP-AES法测定蒙药蓝盆花中的微量元素[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(8):96-99.
- [16] 王景田,李兰城. 窄叶兰盆花提取成分对内毒素致热家兔体温的影响[J]. 中药通报,1986,11(8):52.
- [17] 王国英,薛培凤. 蒙药蓝盆花及其同属植物的研究进展[J]. 内蒙古医学院学报,2009,31(5):487-490.
- [18] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草. 第7卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:587-588.
- [19] 毕凯丽. 华北蓝盆花抗氧化及抑菌活性研究[D]. 北京:中央民族大学,2013.
- [20] 赵宗孝,好斯巴特,汤文莉,等. 五种中药材清除自由基作用的实验研究[J]. 时珍国医国药,2004,15(2):71-72.
- [21] 李宝山,乌日娜,张昕原,等. 5种蒙药材清除自由基作用比较[J]. 时珍国医国药,1997,8(4):308-309.
- [22] 乌日娜,张维兰,孙福祥,等. 蓝盆花黄酮类抗氧化作用[J]. 时珍国医国药,1999,10(1):23-24.
- [23] 孙成元,孙福祥. 蓝盆花总黄酮对超氧离子的清除作用[J]. 中国民族医药杂志,1997,3(增刊):168-169.
- [24] Wang J L, Liu K, Xu D T, et al. Rapid micropropagation system *in vitro* and antioxidant activity of *Scabiosa tschiliensis* Grunning [J]. Plant Growth Regul,2013,69(3):305-310.
- [25] 许东婷. 华北蓝盆花组织培养及其黄酮类化合物成分研究[D]. 北京:中央民族大学,2012.
- [26] 武桂芝,白音夫,常亮,等. 蒙古山萝卜酸对小鼠免疫性肝炎抗氧化作用的研究[J]. 中国民族医药杂志,2009,15(8):57-58.
- [27] 杨静华,常亮,齐明玉,等. 山萝卜酸对不同组织匀浆中MDA生成的影响[J]. 中国民族医药杂志,2011,17(1):39-40.
- [28] 武海燕,李俊. 蒙药蓝盆花的研究现状和研究方向[J]. 内蒙古石油化工,2007,33(1):5-6.
- [29] 于洁. 蒙药蓝盆花的药理研究[J]. 内蒙古药学,1986,5(1):24-25.
- [30] 张振涛,吴仁奇,张威,等. 蓝盆花的抗氧化作用及对肾缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 中国中医药科技,2004,11(2):96-97.
- [31] 刘庆超. 几种天然活性皂苷及其类似物的合成及生物活性的初步评价[D]. 济南:中国海洋大学,2010.
- [32] 于洁,李希贤. 清热解毒药兰盆花的药理研究兰盆花总黄酮甙对兔血浆蛋白的影响[J]. 内蒙古医学院学报,1986,8(12):24-26.
- [33] 白玉霞,齐日麦图,乌优,等. 蒙古山萝卜花研究进展[J]. 中国民族医药杂志,2004,4(2):38-39.
- [34] 白音夫,阿拉坦其其格,李德良,等. 蒙古山萝卜酸对免疫性肝炎的保护及免疫调节[J]. 中国民族医药杂志,2007,13(4):44.

[责任编辑 邹晓翠]