

文章编号:1001-6880(2016)12-2035-09

# 红蓝草的化学成分、药理活性及开发利用

韦正, 黄秀香, 赖红芳\*

河池学院化学与生物工程学院 微生物及植物资源开发利用重点实验室

桂西北特色资源研究与开发广西高校重点实验室,宜州 546300

**摘要:**本文对近20年来红蓝草的化学成分、药理活性及开发利用情况进行了综述,红蓝草的化学成分主要包括主要含有黄酮、生物碱、苯丙素、三萜、甾体、苷类及挥发油等,具有食品着色剂、美容保健及中药新药的开发及应用价值。

**关键词:**红蓝草;染料药材;化学成分;药理活性

中图分类号:R932

文献标识码:A

DOI:10.16333/j.1001-6880.2016.12.032

## Review on Chemical Composition, Pharmacological Activity and Application of *Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek

WEI Zheng, HUANG Xiu-xiang, LAI Hong-fang\*

College of Chemistry and Bio-Engineering Hechi University, Guangxi Colleges Universities Key Laboratory of Exploitation and Utilization of Microbial and Botanical Resources, University Key Laboratory of Guangxi Laboratory on Research and Development for Characteristic Resources in the Northwest of Guangxi, Yizhou 546300, China

**Abstract:** *Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek (PB) was widely used as traditional Chinese medicine and coloring materials. This study summarized the research status of traditional knowledge, chemical composition and pharmacological effects of PB. The chemical composition of PB mainly contained flavonoids, alkaloids, styrene acrylic, triterpenes, steroids, glycosides and volatile oil, and showed immune-enhancing and strong pharmacological activity. The study provided references for the development of new drug, food colorants and health products from PB.

**Key words:** *Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek; medicinal coloring material; chemical composition; pharmacological activity

红蓝草为爵床科观音草属植物 *Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek。<sup>[1]</sup>,具有清肺止咳,凉血止血,散瘀止痛等作用<sup>[1]</sup>。其主要含有黄酮、生物碱、苯丙素、三萜、甾体、苷类及其挥发油等化学成分<sup>[2-8]</sup>。在壮族聚集区,其汁液为“五色糯米饭”天然染料之一<sup>[9]</sup>,本文就红蓝草的本草考证、化学成分、药理作用及开发利用进行综述,以期对红蓝草的综合利用提供依据,为红蓝草作为民族药成药性评价及保健食品的开发提供科学依据。

## 1 本草考证

红蓝草的药用在本草中有记载,见以“观音草”之名载于《浙江民间常用草药》中,有清热解毒、消

肿、活血行气之功效<sup>[10]</sup>。在《岭南采药录》中以“红丝线”名记载:“治痰火咳嗽,吐血”<sup>[11]</sup>。在《中华本草》中以“野靛青”之名的记载功效为:清热解毒,凉血熄风,散瘀消肿<sup>[1]</sup>;主风热感冒等。在《常用中草药彩色图谱》的记载里,红蓝草有“清肺热,止咳”<sup>[12]</sup>。还有《中药大辞典》亦有记载:“凉血止血,散瘀消肿”<sup>[13]</sup>。然而,红蓝草药用更多为民间药用,早有流传,不仅可以内服亦可外用,具备不同功效,水煎内服,外用鲜品捣烂敷患处;红蓝草不仅可入药,亦可作染料食用。关于该植物一直被世人所关注与研究。

从本草查阅发现,该药物的异名较多,本草记载及在不同地区该药物出现同物异名的现象,对该药物的深入研究有一定的阻碍,那么规范名称,避免品种的混淆,在当下刻不容缓。其中在研究该药物中研究学者用异名的较多,例如 *Justicia baphica* Spreng、*Justicia tinctoria* Roxb、*Justicia roxburghiana*

收稿日期:2016-05-09 接受日期:2016-07-22

基金项目:广西教育厅高校科学技术研究项目(KY2015YB265);

校级重点课题(2014QN-N001);广西高等教育创优计划

\*通讯作者 Tel:86-778-7921961;E-mail:weizheng2006@163.com

Roem.、*Peristrophe tinctoria* ( Roxb. ) Nees、*Hypoestes bodinieri* Levl.、*Peristrophe roxburghiana* ( Schult. ) Bremek.、*Peristrophe bivalvis* ( L. ) Merr 都为 *Peristrophe baphica* ( Spreng ) Bremek. 的异名,结合本草文献记载及区域用药的特点,笔者认为该草药 *Peristrophe baphica* ( Spreng ) Bremek. 以“红丝线”或“红蓝

草”命名符合现在区域的习惯,但在该药研究过程中,部分文献报道易把爵床科的“红丝线”与茄科红丝线属 [*Lycianthes biflora* ( Loureiro ) Bitter] 的“红丝线”用名混淆,也易将两个属的化学成分、药理作用混淆报道,笔者建议以“红蓝草”或“野靛青”命名可能较为合理。

表 1 部分本草记载情况

Table 1 Part of materia medica records

本草记载 Materia Medica Recorded	名称 Name	基源 Source of Medicinal Material Base	采收加工 Medicinal Materials Processing	性味功效 Nature, Taste and Actions of Heat Chinese Medicine
《浙江民间常用草药》 <sup>[10]</sup>	观音草	<i>Peristrophe bivalvis</i> ( Linn. ) Merr.	夏秋季采全草鲜用,或晒干备用。	性凉,味淡。清热解毒,消肿,活血行气 <sup>[10]</sup> 。
《岭南采药录》 <sup>[11]</sup>	红丝线	未记载	未记载	治火病吐血 <sup>[11]</sup> 。
《常用中草药手册》 <sup>[14]</sup>	红丝线(山蓝)	<i>Peristrophe roxburghiana</i> ( Schult. ) Bremek.	药用全草,全年可采。洗净,晒干备用。	淡凉。散淤,止血 <sup>[14]</sup> 。
《常用中草药彩色图谱》 <sup>[12]</sup>	红丝线	<i>Peristrophe roxburghiana</i> ( Schult. ) Bremek.	夏秋。通常鲜用,也有晒干备用。	味甘、淡,性凉。清肺热,止咳 <sup>[12]</sup> 。
《湖南药物志》 <sup>[15]</sup>	观音草	<i>Peristrophe bivalvis</i> ( Linn. ) Merr.	夏秋季采收全草。鲜用或晒干。	味苦,性凉。清热解毒,消肿散瘀 <sup>[15]</sup> 。
《广西本草选编》 <sup>[16]</sup>	山蓝	<i>Peristrophe roxburghiana</i> ( Schult. ) Bremek.	全草夏秋季采收。洗净鲜用或晒干备用。	味微甘淡,气香,性凉。凉血止血,消肿止痛 <sup>[13]</sup> 。
《中药大辞典》 <sup>[13]</sup>	野靛青	<i>Peristrophe baphica</i> ( Spreng ) Bremek.	7~9月采收,鲜用或晒干。	苦,辛,寒。凉血止血,散瘀消肿 <sup>[13]</sup> 。
《中华本草》 <sup>[1]</sup>	野靛青	<i>Peristrophe baphica</i> ( Spreng ) Bremek.	夏秋季采收,鲜用或晒干。	味苦辛,性寒。清热解毒,凉血熄风,散瘀消肿 <sup>[1]</sup> 。
《中国植物志》 <sup>[17]</sup>	观音草	<i>Peristrophe baphica</i> ( Spreng ) Bremek.		(备注:作食物染料 <sup>[17]</sup> 。)

红蓝草主要分布在广西、云南、海南、广东、福建、贵州、江西等南部地区,生长于路旁、水边及山谷中。在广西、云南省、贵州省的壮族、布依族集居地主要用作“五色糯米饭”的染料<sup>[9]</sup>。同时,红蓝草茎叶以水煎之,水变紫红色,是最简便的鉴别方法。

## 2 化学成分

在系统预实验中发现,红蓝草可能含有糖类、苷类、鞣质、黄酮类、蒽醌类、酚类、香豆素类、植物甾醇、生物碱、挥发油这些化学成分<sup>[18]</sup>,文献复习中得知,已从中分离得到化合物有黄酮类、生物碱、甾体、萜类、苷类和挥发油等成分。

### 2.1 黄酮类化合物

黄酮类化合物在有碱存在条件下黄酮类化合物可与铝盐反应生成深红色配位化合物,在可见光区 510 nm 处有最大吸收峰,蒋氏等<sup>[19]</sup>运用该性质测定了红蓝草中总黄酮的含量。谢氏等<sup>[20]</sup>从红蓝草

中分离得到矢车菊素-3-O-葡萄糖苷 (Cyanidin-3-O-glucoside)。张氏等<sup>[21]</sup>采用微波辅助-分光光度法测定红蓝草中总黄酮含量。而文献报道红丝线中的甘草素 (Liquiritigenin) 为茄科红丝线属 [*Lycianthes biflora* ( Loureiro ) Bitter] 红丝线分离得到<sup>[22]</sup>,而爵床科红蓝草中未见该成分的报道,部分文献报道把两者混淆。

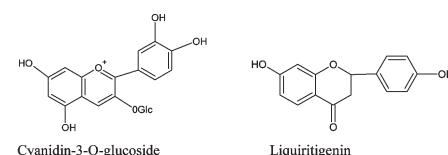


图 1 化合物矢车菊素-3-O-葡萄糖苷和甘草素的化学结构

Fig. 1 Chemical structures of compounds cyanidin-3-O-glucoside and Liquiritigenin

### 2.2 生物碱

谢氏等<sup>[2]</sup>从红蓝草分离得到不稳定的有机

胺生物碱:紫蓝素(Zilanine),其也作为天然染料之一。此外,从红蓝草中分离得到尿囊素(Glyoxyldiureide)、尿嘧啶(Uracil)、腺嘌呤(Adenine)<sup>[7]</sup>、红丝线酰胺(Peristrophamide)、红丝线索(Peristrophine)<sup>[23,24]</sup>。在质量控制指标的文献报道中,马氏等<sup>[3]</sup>从红蓝草中纯化紫蓝素,并以紫蓝素为指标及建立了质量控制标准;蒋氏等<sup>[25]</sup>进一步完善RP-HPLC测定红丝线提取物中紫蓝素的含量;徐氏等<sup>[26]</sup>以红丝线索为指标用HPLC法建立了红丝线索中该物质的含量测定;李氏等<sup>[27]</sup>用胶束电动毛细管色谱法测定红丝线提取物中紫蓝素的含量;姚氏等<sup>[28]</sup>进一步研究红蓝草中红丝线索的分离纯化研究以及建立含量测定;张氏等<sup>[29]</sup>建立了荧光分光光度法测定红丝线提取物中的紫蓝素。

文献复习中发现,N-反式桂皮酸酰对羟基苯乙胺、N-反式对香豆酰基酷、1-O-B-D-glucopyranosyl-2-

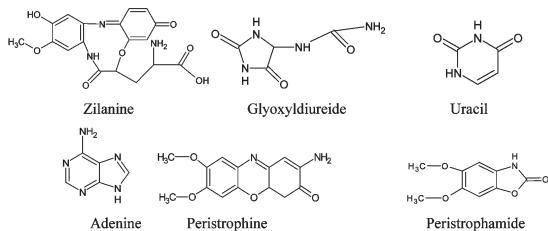


图2 部分生物碱类化合物的化学结构

Fig. 2 Chemical structures of several alkaloids compounds

N-2-hydroxy Palmitoyl-sphinga-4-triam-8-trainsdienine、2 $\alpha$ -羟基蜀羊泉次碱为茄科红丝线属 *Lycianthes biflora* (Loureiro) Bitter 红丝线分离得到<sup>[30]</sup>,而爵床科观音草属 *Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek. 的红蓝草未见有报道,部分文献报道亦把两者的化学成分混淆。

## 2.3 苯丙素类

植物中广泛存在着苯丙素类化合物,该化合物的许多成分具有生物活性如香豆素,木质素和木脂素等,是医药、食品、化妆品等领域的重要原料。暴氏<sup>[7]</sup>对红蓝草的化学成分研究中分离得到芝麻素(Sesamin);谢氏等<sup>[6]</sup>对红蓝草植物的挥发油成分进行分析,发现了苯丙素类的香豆素(Coumarin)。杨氏等<sup>[31]</sup>从红蓝草中分离得到6,7-亚甲二氧基-5,8-二甲氧基香豆素(6,7-methylenedioxy-5,8-dimethoxy-coumarin)、6,7-二羟基香豆素(6,7-dihydroxycoumarin)、4,6,7-三甲氧基-5-甲基香豆素(4,6,7-Trime-thoxy-5-methylcoumarin)。蒋氏等<sup>[32]</sup>采用RP-HPLC建立了红蓝草中香豆素的含量测定法。

文献复习发现,刘氏等<sup>[33]</sup>分离得到的9,7'环氧四氢呋喃亚型木质素(Esamolin)为观音草属九头狮子草 *Peristrophe japonica* (Thunb.) Bremek. 中的成分;杨氏等<sup>[34]</sup>从茄科红丝线属 [*Lycianthes biflora* (Loureiro) Bitter] 红丝线分离得到有抗氧化活性的丁香脂素<sup>[18]</sup>;这两个成分在红蓝草未见报道。

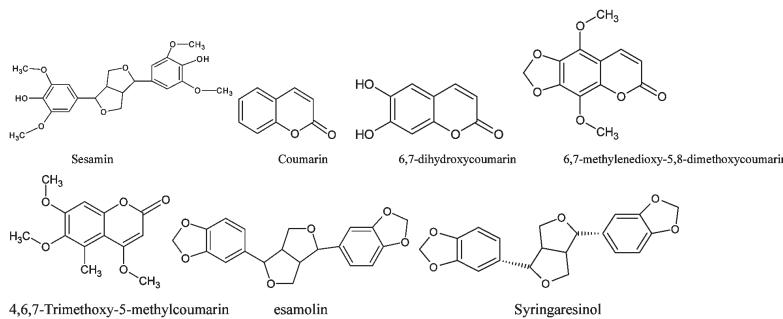


图3 部分苯丙素类化合物的化学结构

Fig. 3 Chemical structures of several styrene acrylic compounds

## 2.4 蒽类、甾体及其苷类

暴氏<sup>[7]</sup>、杨氏等<sup>[32]</sup>、葛氏等<sup>[35]</sup>从红蓝草中分离出蒽类物质为齐墩果酸(Oleanolic Acid);甾体化合物为 $\beta$ -谷甾醇( $\beta$ -sitosterol)、豆甾醇(Stigmasterol);苷类化合物为 $\beta$ -胡萝卜苷( $\beta$ -Daucosterin)、十八烷基葡萄糖苷,这些化合物均具有较强的生物活性作用。齐墩果酸为萜类化合物,是中草药植物

中的有效成分,具有护肝降酶、抗炎、强心利尿、抗肿瘤的药理活性。蒋氏等<sup>[36]</sup>采用HPLC-ELSD法建立了红蓝草中的豆甾醇和 $\beta$ -谷甾醇测定方法。

## 2.5 挥发油

采用气相色谱对红蓝草中的挥发油分析研究中,徐氏等<sup>[5]</sup>分离63个化学组分峰并鉴定出了29多种成分,六氢假紫罗兰酮占到32.14%,主要为六

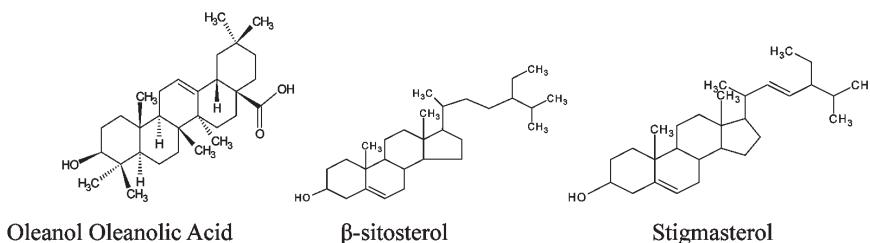


图 4 部分萜类、甾体化合物的化学结构

Fig. 4 Chemical structures of several steroid compounds

氢假紫罗兰酮、亚油酸甲酯、香叶基丙酮、棕榈醛、柏木脑、丙酮香叶酯、 $\beta$ -紫罗兰酮。谢氏等<sup>[6]</sup>从中分离并鉴定出 31 个成分,为香豆素(53.66%),二氢香豆酮(9.18%),1-辛烯-3-醇(10.00%),反-3-己烯-1-醇(5.85%),3-辛醇(3.86%),苯甲醇(1.69%),芳樟醇(1.22%),邻甲苯甲醛(5.37%),对乙烯基愈创木酚(3.96%);结果表明其主要化学成分为香豆素类和醇类化合物,与徐氏等<sup>[5]</sup>的研究结果有所不同。鲜干品红丝线叶挥发油化学成分的 GC-MS 分析中发现<sup>[37]</sup>,从鲜叶挥发油中鉴定出 32 种成分,主要成分是反式植醇(43.29%)、橙花叔醇(7.07%)、石竹烯(4.91%)、亚麻酸甲酯(3.81%)和植酮(3.74%)等;从干叶挥发油中鉴定出 42 种成分,主要为反式植醇(33.50%)、橙花叔醇(7.75%)、石竹烯(5.14%)、1-辛烯-3-醇(7.20%)、植酮(4.45%)和樟脑(4.07%)等为主要成分;红蓝草的鲜叶与干叶中挥发油成分存在一定差异。

## 2.6 色素提取工艺

提取工艺研究中,避氧热处理加工红蓝草,得到紫蓝素含量较高<sup>[38]</sup>。红蓝草中色素主成分之一的 2-氨基-7,8-二甲氧基-3H-吩恶嗪-3-酮,有抗氧化活性<sup>[24]</sup>;姚氏等<sup>[28]</sup>用 60% 乙醇提取红蓝草,D101 大孔树脂层析分离,制备型高效液相色谱制备红丝线素纯品;马氏<sup>[3]</sup>采用 X-5 型大孔树脂纯化紫蓝素;超声波、微波提取天然色素可加快细胞释放色素的速度、缩短提取时间和提高色素提取率,采用水或不同浓度乙醇为溶媒,优选红蓝草紫色素的最佳提取工艺<sup>[39-42]</sup>。苟氏等<sup>[43]</sup>研究红蓝草色素发现,其在明胶溶液中的稳定性与在水中的稳定性无明显差异,其明胶溶液不改变其稳定性。

## 2.7 其他化合物

除了上述化合物之外,红蓝草植物中还含有一些其他化合物,如有机酸如 3,4-二羟基苯甲酸、异香草酸、柠檬酸、硬脂酸、十八酸、十六酸、十二酸;脂

肪族化合物十六醇、二十八醇、棕榈醇、十六烷、十八烷;微量元素有 Li、Mn、Zn 等<sup>[44]</sup>;多糖在红蓝草中含量较高,成分研究中分离得到十八烷基葡萄糖苷,徐玉琳等<sup>[4]</sup>、韦氏等<sup>[45]</sup>测定了红蓝草中的多糖含量平均为 80.18 mg/g。

## 3 药理作用

红蓝草作为民间草药,常见功效有清热解毒、清肺止咳、利尿等。经研究发现<sup>[46]</sup>,还具有抗氧化活性、保肝护肝、祛痰和免疫、降血压等多种药理作用。

### 3.1 降血压作用

王氏等<sup>[47,48]</sup>研究红蓝草醇提水转溶物对急性高血压猫治疗发现,能改善心室舒张性能,显著降低高血压猫的血压。红蓝草醇提取物能升高肾性高血压大鼠血清中 NO 和 NOS 浓度从而阻碍了血管紧张素和内皮素的合成与释放,血压持续下降,说明该提取物有降压作用<sup>[49-52]</sup>;红丝线草醇提取物和酸水提取物对肾性高血压均有降压作用,降压机制均与升高血清中 NO 浓度和 NOS 有关。用红蓝草提取物对肾性高血压大鼠高剂量灌胃给药 7 周,高血压大鼠血压明显下降,全血粘度、全血还原粘度和红细胞刚性指数均降低,尿蛋白浓度、总量及尿素氮也降低,表明红蓝草不仅有降压作用也有护肾作用<sup>[53,54]</sup>。红蓝草提取物对高血压并发高脂血症模型大鼠有调脂作用,结果 RHHR 血清中的 TC、TG 和 LDL-C 明显降低,同时 HDL-C 水平明显升高,可能是因为提取物升高 HDL-C 水平和 LCAT 的活性促进清楚胆固醇的能力和促使胆固醇反向转运<sup>[55]</sup>。

### 3.2 保肝护肝的作用

谢氏等<sup>[2]</sup>在对红蓝草的药理试验探究时发现紫蓝素对治疗乙型肝炎有较好的功效,并且该成分制备成胰岛素增敏剂,可改善肝病变肾病变。用红蓝草提取物处理高脂高糖饮食建立胰岛素的大鼠模型,连续 8 周预防性灌胃,有大鼠胰岛素的敏感指数

明显增加,抑制谷胱氨酸酶和谷丙氨酸酶活性及降低肝指数等现象,降低形成脂肪肝的几率,达到保肝护肝作用<sup>[56]</sup>;高脂高糖饮食可以诱发大鼠形成脂肪性肝脏病理性变化,红蓝草提取物可明显降低模型大鼠血浆 FFA 和 TG 水平,提高血浆 HDL-C 水平;降低 ALT 和 AST 活性,降低肝指数,防止肝脏组织脂肪性病变;降低血中胰岛素水平和提高胰岛素敏感指数;同时,明显提高肝脏组织中 SOD, CAT 和 GSH-PX 活性,降低 MDA 含量。具有调脂保肝作用,其作用机制可能与其提高肝脏组织抗氧化能力有关<sup>[57]</sup>。红蓝草多糖对大鼠肝细胞严重病变甚至坏死及炎性浸润等症状有很好的减轻效果,实验显示重病大鼠血清中的致病因素活性及水平降低,抑制致病因素活性升高,表明红蓝草多糖对肝损伤有保护作用<sup>[58]</sup>。红丝线草提取物对二甲基亚硝胺诱导的大鼠肝纤维化,具有较好的作用,而其作用机制为阐述<sup>[59]</sup>。红蓝草提取物对二甲基亚硝胺诱导的肝纤维化大鼠肝组织,降低 TGF-β 及 VEGF 蛋白的表达而影响细胞外基质的代谢,起到抗纤维化的作用<sup>[60]</sup>。同样,同一属植物 *Peristrophe japonica*(九头狮子草)的提取物可降低基质金属蛋白酶抑制剂活性,提高金属蛋白酶表达,从而削弱肝外细胞基质的合成和促进降解、减少沉淀,进而降低肝纤维化的几率<sup>[61]</sup>;茄科 *Lycianthes biflora* 红丝线多糖对大鼠肝星状 HSCs-T6 细胞的增殖有一定的抑制作用,其机制可能与其使内源性 TGF-β 通路失活从而减少胶原蛋白的生成有关<sup>[62]</sup>。

### 3.3 镇咳、祛痰和免疫作用

林氏等<sup>[63,64]</sup>用红蓝草干、鲜水提取物与生理盐水作比较,发现提取物能减少引咳小鼠咳嗽时间和次数,促进分泌化痰,还能使胸腺和脾脏的重量增加。通过实验分析红蓝草水提取物不仅有很好的祛痰作用和明显的止咳作用,而且有提高免疫的作用。多糖类具有有效的免疫调节功能,促进 Ig 类抗体产生,增加 IL-2 的产生表达,诱导产生 IL-6 和 TNF<sup>[65,66]</sup>。

### 3.4 抗氧化活性

红蓝草浸提出的紫蓝液能提高抗氧化酶活性,具一定的抗氧化性能<sup>[67]</sup>。紫蓝素具有防治糖尿病、乙型肝炎及抗氧化等作用<sup>[2]</sup>。DPPH 比色法和普鲁士蓝生成法的实验均证明了红蓝草中的化学成分 2-氨基-7,8-二甲氧基-3H-吩恶嗪-3-酮具有较强的还原能力,其色素的抗氧化作用也较强<sup>[24]</sup>。对红

蓝草的提取物体外细胞毒性和酶分析表明,其茎和叶的乙醇提取物对镜蛇毒液和竹叶青蛇毒液较好的抗体活性;只有红蓝草叶的乙醇提取物对 DPPH 有较弱的活性。红蓝草乙醇提取物用大鼠体内急性口服毒性未出异常毒性或死亡迹象<sup>[68]</sup>。

### 3.5 其他活性

杨氏等<sup>[54,69]</sup>观察红丝线总提取物对大鼠血液流变学及血栓形成的影响中发现,红丝线同时具有降低血瘀大鼠血液高粘、高凝、高聚作用,可改善微循环、增加心脏等重要器官血供、防止血栓形成,这对防治高血压病高脂血症等疾病具有十分重要的意义。研究野靛青对小鼠免疫功能的影响,发现野靛青可增强单核巨噬细胞吞噬功能,增加小鼠血清溶血素含量,具有一定增强机体免疫力的作用<sup>[70]</sup>,亦是野靛青解热作用的机制之一。

红蓝草中的尿囊素有软化角蛋白作用和吸水能力,矢车菊素-3-O-葡萄糖苷有抗炎,抗肿瘤等活性<sup>[71,72]</sup>。红蓝草叶提取物对皮肤感染有一定疗效<sup>[73]</sup>。红丝线草提取对大鼠的致畸性研究,发现红丝线草提取液对妊娠大鼠无母体毒性、胚胎毒性和致畸性<sup>[74]</sup>。基于红蓝草的食物染料物质为红丝线素, *Thuy TT* 等<sup>[75]</sup>进行了红蓝草水提液的小鼠急性实验,其 LD<sub>50</sub> 为  $9100 \pm 290$  mg/kg 体重;红丝线素对肝癌细胞 HepG<sub>2</sub> 表现初较强的活性, IC<sub>50</sub> 3. 90 μg/mL;不同浓度的红蓝草水提液和红丝线素溶液对急性骨髓性白血病细胞较显著的活性。

## 4 开发应用

在广西、云南省、贵州省壮族、布依族集居地,制作“五色糯米饭”的文化风俗较浓厚。恰恰“五色糯米饭”作为广西壮族民族地区最具民族特色的传统风味小吃之一,红蓝草作为“五色糯米饭”着色剂<sup>[76]</sup>,染成紫红色;基于红蓝草中的红色素色泽鲜艳、着色力强、稳定性好<sup>[78]</sup>,无致畸性、无毒副作用<sup>[75,77]</sup>,作为食品染料在食品工业中有着极大竞争力及其应用前景。在广西(武鸣、来宾、柳州、河池、百色等壮族集聚地区)走访调研中得知,“五色糯米饭”文化氛围浓郁,每年的农历三月三、清明节、四月初八、端午节、六月初六、七月初七等节日,家家户户都会制作“五色糯米饭”,而红蓝草作为染料需求量相对较多。红蓝草还用作食品染料用于粽子、包子的着色剂;宜州市德胜红兰酒业有限责任公司以红兰酒为企业的主打品牌,以红蓝草作为红兰酒佐

料,该企业年销售量过亿元。制作红蓝酒已有 400 多年的历史<sup>[78]</sup>,自明朝末年以来,广西宜州市德胜壮族聚集区以糯米为主料,红蓝草佐料,纯民间工艺制作成红蓝酒,深受广大消费者青睐,并且在清末时就远销海外。曾有“闻香十里远,开坛千人醉”、“人言德胜酒,色夺洞庭绿”的赞誉。因此,做好红蓝草的基础研究,为推广红蓝草作为纯天然安全的着色剂,以及红蓝酒的品牌树立及发展具有重要意义。

红蓝草具有清肺止咳,凉血止血,散瘀止痛等功效,民间主治咽喉肿痛、中耳炎、糖尿病、尿路感染、跌打损伤、肿痛等。分离得到的单体化合物紫蓝素(Zilanine)有显著的抗糖尿病活性,因此推动红蓝草中紫蓝素(Zilanine)、红丝线素(Peristrophe)的基础研究与开发利用,为新药的药理、毒理、制剂及临床进一步研究具有重要意义。Phaopongthai J<sup>[68]</sup> 等、Thuy TT 等<sup>[76]</sup> 研究发现红蓝草有一定的抗氧化活性,提示在红蓝草在美容、抗衰老保健品一定的开发价值。

## 5 讨论与展望

综上,红蓝草临床疗效确切,在食品染料以及作药材应用较为广范,作为“五色糯米饭”天然的染料,鲜见文献对该药材的不同生境和不同采收时期含量变化规律的报道,以及未有系统研究红蓝草用于食品着色的安全评价,其质量控制现状堪忧。虽然有报道采用了一些现代研究手段,如 HPLC-ELSD、RP-HPLC、GC-MS、荧光分光光度、电动毛细管色谱法等方法对红蓝草药材的一些成分进行分析研究,但所报道的研究均缺乏系统性和深入性,故修订质量标准草案应亟需完成,对民族药红蓝草药材的质量标准有待深入研究。

该药物药效明确,在成分分析中建立了一些含测方法,建立了部分药材的质量控制标准含量测定方法,在选哪几个成分作为该药的含量评价指标,须从根本上控制药材的内在质量出发,还需进一步结合药效开展研究支撑,为红蓝草用于食品着色及美容保健提供依据。因此急需采用现代分析手段,同时结合药理研究以及红蓝草的主成分,对红蓝草的质量控制和纯化提取工艺进行系统研究,为提高红蓝草药材的质量控制水平,保证临床用药以及食品着色安全打下良好的基础。

红蓝草存在同物异名的现象比较普遍,结合本草文献记载及区域用药的特点,笔者认为该中药

*Peristrophe baphica* (Spreng) Bremek. 以“红丝线”或“红蓝草”命名符合现在区域的习惯,但民族药研究过程中,文献报道中部分学者易把爵床科的“红丝线”与茄科红丝线属 [*Lycianthes biflora* (Loureiro) Bitter] 的“红丝线”用名混淆,故笔者认为以“红蓝草”或“野靛青”命名可能较为合理。同时,鼓励、引导、加大对红蓝草基础的基础研究,对促进区域民族药理论的继承与发展具有重要意义,同时建立该研究模式对于天然有机染料药材的研究具有示范意义。

## 参考文献

- 1 State Chinese Medicine Administration Bureau(国家中医药管理局主编). *Chinese Materia Medica* (中华本草. 第七册). Shanghai Scientific & Technical Publishers(上海科学技术出版社), 1999. 467.
- 2 Xie YC(谢运昌), et al. A method of preparation Zilanine compounds and its purpose (紫蓝素化合物、其制备方法及其用途). CN03117188.5, 2005.
- 3 Ma H(马河). Study on the Purification and Quality Control of Zilanine. Changsha:Hunan University of Chinese Medicine (湖南中医大大学), PhD. 2006.
- 4 Xu YL(徐玉琳), et al. Content determination of polysaccharides in *Dicliptera chinensis* (L.) Nees and *Peritrophe roxburghiana* (Schult.) Brem by UV. *Tradit Chin Drug Res Clin Pharmacol* (中药新药与临床药理), 2008, 19: 387-389.
- 5 Xu YL(徐玉琳), et al. The GC-MS analysis for volatile constituents in *Peritrophe roxburghiana* (Schult.) Brem. *Lishizhen Med Mater Med Res* (时珍国医国药), 2003, 14: 206-207.
- 6 Xie YC(谢运昌), et al. Chemical constituents of the volatile oil from *Peristrophe baphica*. *Guilia* (广西植物), 2008, 11: 697-700.
- 7 Bao HB(暴惠宾). The chemical constituents from *Peristrophe roxburghiana* (schult) Brem. Nanning: Guangxi University (广西大学), PhD. 2009.
- 8 Alexander N, et al. Phylogenetic constraints vs ecology in the nectar composition of Acanthaceae. *Flora*, 2007, 202: 62-69.
- 9 Su SL(苏仕林), et al. Ethnobotany study on dye-yielding plants of Zhuang people in the western Guangxi province. *Chin Agric Sci Bull* (中国农学通报), 2013, 29: 203-207.
- 10 Health Bureau of Zhejiang Province(浙江省卫生局主编). *The Common Herbal Medicine in Folklore of Zhejiang*, Volume 3 (浙江民间常用草药. 第三集). Hangzhou: Zhejiang People's Publishing House (浙江人民出版社), 1972, 349-

- 351.
- 11 Xiao BD(萧步丹). *The Collection of Lingnan Herbal Medicine* (岭南采药录). Guangzhou: Guangdong Science and Technology Publishing House (广东科学技术出版社), 2009. 33.
- 12 Economic Crops Team of Guangdong Province Following Service of Science and Technology(广东省农林水科学技术服务站经济作物队主编). *A Colorful Atlas of Chinese Herbal Medicine*, Volume 1 (常用中草药彩色图谱. 第1册). Guangzhou: Guangdong People's Publishing House, 1970. 340-341.
- 13 Nanjing University of Chinese Medicine(南京中医药大学编著). *Traditional Chinese Medicine* (中药大辞典). Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2006. 2974.
- 14 Guangzhou Army Logistics Department of the Ministry of Health(广州部队后勤部卫生部编). *A Handbook of Chinese Common Herbal Medicine* (常用中草药手册). Beijing: People's Medical Publishing House, 1969. 852-853.
- 15 Cai GX(蔡光先). *Hunan Medicine Chronicle*, Volume 3 (湖南药物志. 第三卷). Hunan: Hunan Science & Technology Press, 2004. 1967-1968.
- 16 The Guangxi Zhuang Autonomous Revolutionary Committee and Region Health(广西壮族自治区革命委员会卫生局主编). *Selected Edition of Guangxi Herbal Medicine*, Book 1 (广西本草选编. 上册). Nanning: Guangxi People's Publishing House, 1974. 1900.
- 17 Flora of China Editorial Committee(中国植物志编委会). *Flora of China* (中国植物志. 第七十卷). Beijing: Science Publishing House, 2002. 241.
- 18 Shang YT(商渊婷), et al. The *Carica papaya* leaves chemical composition of the Pre-test. *Stud Trace Element Health* (微量元素与健康研究), 2016, 33(2):49-51.
- 19 Jiang HZ(蒋红芝), et al. Determining the content of flavonoids in *Peristrophe roxburghiana* (schult.) Brem by spectrophotometric method. *Guangxi J Light Ind* (广西轻工业), 2009, 9:18-20.
- 20 Xie YC(谢运昌). Study of *Peristrophe roxburghiana* extraction and application. *Guangxi J Light Ind* (广西轻工业), 1993, 3:29-38.
- 21 Zhang ZF(张贞发), et al. Determination of total flavonoid content in *Peristrophe roxburghiana* by microwave assisted-spectrophotometry. *Guangdong Chem Ind* (广东化工), 2016, 43:183-185.
- 22 Yang GZ(杨光忠), et al. Studies on the chemical constituents of *Lycianthes biflora*. *Acta Pharm Sin* (药学学报), 2002, 37:437-439.
- 23 Qin JP(覃洁萍), et al. Structural elucidation of two compounds from *Peristrophe roxburghiana*. *Acta Pharm Sin* (药学学报), 1999, 8:37-40.
- 24 Yang CJ(杨朝竣), et al. Identification and antioxidant activities of pigment in Shanlan. *Sci Technol Food Ind* (食品工业科技), 2012, 33:156-158.
- 25 Jiang XH(蒋小华), et al. Analysis of zilanine in extract of *Peristrophe baphica* by RP-HPLC. *Guizhou Sci Technol* (广西植物), 2007, 27:958-960.
- 26 Xu YL(徐玉琳), et al. Analysis of peristrophine in extract of *Peristrophe baphica* by HPLC. *J Chin Med Mater* (中药材), 2008, 31:1180-1181.
- 27 Li J(李娟), et al. Determination of zilanine contents in extracts of *Peristrophe baphica* by micellar electrokinetic capillary chromatography (MECC). *Guizhou Sci Technol* (广西植物), 2010, 30:707-709.
- 28 Yao XQ(姚小青), et al. Extraction and isolation of peristrophine in *Peristrophe roxburghiana* Brem and its content determination. *China J Chin Mater Med* (中国药学杂志), 2012, 47:1535-1538.
- 29 Zhang XH(张韵慧), et al. Determination of zilanine in *Peristrophe roxburghiana* (Schult.) Brem. extracts by fluorescence spectrophotometry. *Chin J Spectrosc Lab* (光谱实验室), 2012, 29:3135-3138.
- 30 Ripperger H, Porzel A. 2 $\alpha$ -Hydroxysoladulcidine from *Lycianthes biflora*. *Phytochemistry*, 1992, 31:725-726.
- 31 Yang Y(杨毅), et al. Study on chemical constituents of *Peristrophe baphica*. *Chin Arch Tradit Chin Med* (中华中医药学刊), 2013, 31:665-666.
- 32 Jiang XH(蒋小华), et al. Analysis of coumarin in *Peristrophe baphica* by RP-HPLC. *Guizhou Sci Technol* (广西植物), 2006, 26:451-452.
- 33 Liu X(刘香), et al. Studies on chemical constituents of *Peristrophe roxburghiana* (Schult.) Brem. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 2007, 7:1011-1012.
- 34 Yang GZ(杨光忠), et al. Chemical constituents of *Lycianthes biflora* (II). *J South-Central Univ Nation, Nat Sci Ed* (中南民族大学学报, 自科版), 2005, 2:23-24.
- 35 Ge L(葛利), et al. Study on the chemical constituents of *Peristrophe roxburghiana* (Schult.). *Guizhou Sci Technol* (广西植物), 2014, 34:155-159.
- 36 Jiang XH(蒋小华), et al. Simultaneous assay of stigmasterol and  $\beta$ -sitosterol in *Peristrophe baphica* by HPLC-ELSD. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2013, 35:1711-1713.
- 37 Jiang XH(蒋小华), et al. GC-MS Analysis of the essential oils from fresh and dry leaves of *Peristrophe baphica*. *Fine Chem* (精细化工), 2012, 29:326-329.
- 38 Wen YX(文永新), et al. The comparison of four methods for

- processing *Peristrophe baphica*. *Guighia* (广西植物), 2009, 23: 453-456.
- 39 Jiang HZ(蒋红芝), et al. Research on ultrasonic ethanol extraction technology of purple pigment from *Peristrophe roxburghiana*. *Hubei Agric Sci* (湖北农业科学), 2011, 50: 2101-2104.
- 40 Yi CK(义崇宽), et al. Study on the microwave extraction technology of haematochrome from *Peristrophe roxburghiana*. *J Anhui Agric Sci* (安徽农业科学), 2011, 39: 21785-21786.
- 41 Long JQ(隆金桥), et al. Microwave  $H_2O$  extraction technology optimization and antioxidant analysis of purpurin from *Peristrophe roxburghiana*. *J Southern Agric* (南方农业学报), 2013, 44: 2062-2065.
- 42 Jiang HZ(蒋红芝), et al. Research on separation and purification of purple pigment from *Peristrophe baphica*. *Hubei Agric Sci* (湖北农业科学), 2015, 54: 4256-4258.
- 43 Gou L(苟丽), et al. A study on the stability of the pigment from *Peristrophe baphica* in gelatin solution. *J Wenshan Teachers Coll* (文山学院学报), 2015, 28(6): 39-43.
- 44 Xie YC(谢运昌), et al. The study of trace elements in *Peristrophe baphica*. *Guangxi J Light Ind* (广西轻工业), 1994, 3: 23-24.
- 45 Wei Z(韦正), et al. Optimize extraction process of polysaccharide in *Peristrophe roxburghiana* (Schult.) Bremk. *Popul Sci Technol* (大众科技), 2015, 17(187): 68-70.
- 46 Liu TF(刘同方), et al. Research progress on chemical components and pharmacological activities of *Peristrophe roxburghiana* (Schult.) Brem. *Guangdong Agric Sci* (广东农业科学), 2013, 19: 116-119.
- 47 Wang Y(王宇), et al. The effect of *Peristrophe roxburghiana* on cardiac function and hemodynamics of acute hypertensive. *Chin J Pathophysiol* (中国生理病理杂志), 1995, 11: 460-463.
- 48 Wang Y(王宇), et al. The antihypertensive mechanism of OL-W from *Peristrophe roxburghiana*. *J Jinan Univ: Nat Sci Med Ed* (暨南大学学报: 自然科学与医学版), 1995, 16(4): 23-25.
- 49 Zhuang XD(庄旭丹), et al. Effects of *Peristrophe roxburghiana* on blood pressure, NO and ET in renal hypertensive rats. *J Chin Med Mater* (中药材), 2003, 26: 266-268.
- 50 Lv JH(吕俊华), et al. Study of *Peristrophe roxburghiana* extraction antihypertensive mechanism of renal hypertension model rats. *Shandong J Tradit Chin Med* (山东中医杂志), 2004, 23: 357-359.
- 51 Xu YL(徐玉琳), et al. Antihypertensive effect of *Peristrophe roxburghiana* alcohol extract. *Pharmacy Today* (今日药学), 2011, 21(2): 77-78.
- 52 Xu YL(徐玉琳), et al. Two kinds of extracts from *Peristrophe roxburghiana* pharmacodynamics research. *J Chin Med Mater* (中药材), 2011, 34: 1594-1597.
- 53 Lv JH(吕俊华), et al. Influence of extract of *Peristrophe roxburghiana* on blood pressure and blood theology in renal hypertensive rats (RHR). *Shaanxi Med J* (陕西医学杂志), 2004, 33(345): 209.
- 54 Yang WZ(杨文忠). Effects of extraction of *Peristrophe roxburghiana* on the blood pressure and hemorheology of renal hypertensive rats. Gaungzhou:Jinan University (暨南大学), PhD. 2003.
- 55 Lv JH(吕俊华), et al. Effect of *Peristrophe roxburghiana* on serum lipid in renal hypertensive and hyperlipidemic rats. *Shaanxi Med J* (陕西医学杂志), 2005, 34: 396-399.
- 56 Liu YL(刘月丽), et al. Effect of *Peristrophe roxburghiana* on insulin sensitivity, serum lipid and liver function in rats of insulin resistance with fatty liver. *J Liaoning Coll Tradit Chin Med* (辽宁中医药学院学), 2006, 8(3): 4-6.
- 57 Liu YL(刘月丽), et al. Protecting actions of *Peristrophe roxburghiana* on liver functions and structure in fatty liver rats caused by insulin resistance. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2007, 32: 940-942.
- 58 Qin SL(秦树森), et al. The liver-protective effect of polysaccharide from *Peristrophe roxburghiana*. *West China J Pharm Sci* (华西药学杂志), 2010, 25: 559-560.
- 59 Huang JM(黄俊敏), et al. Effect of *Peristrophe roxburghiana* (Schult) Brem on hepatic fibrosis of rats induced by dimethylnitrosamine. *J Sichuan Tradit Med* (四川中医), 2012, 30(12): 54-56.
- 60 Huang JM(黄俊敏), et al. The effect of *Peristrophe roxburghiana* on the expressions of TGF- $\beta$ 1 and VEGF in hepatic tissue of hepatic fibrosis rats. *Labeled Immunoassays Clin Med* (标记免疫分析与临床), 2013, 20(2): 96-99.
- 61 Li ZC(李志超), et al. Effect of *Peristrophe japonica* on the expression of MMP-1 and TIMP-1 in hepatic tissue of hepatic fibrosis rats. *J Guiyang Med Coll* (贵阳医学院学报), 2015, 40(1): 52-55.
- 62 He SL(何思陆), et al. Study on inhibitory effect of *Lycianthes biflora* polysaccharide on the proliferation of hepatic stellate HSCs-T6 cells in rats and its mechanism. *China Pharmacy* (中国药房), 2016, 27: 485-488.
- 63 Li HY(利红宇), et al. Study and comparative on *Peristrophe roxburghiana* extracts from different parts of pharmacodynamics. *Acade J Guangdong Coll Pharm* (广东药学院学报), 2003, 19: 338-339.
- 64 Lin ZY(林志云), et al. Research on antitussive expectorant

- and immune efficacy from *Peristrophe roxburghiana*. *Guangdong Pharm J* (广东药学), 2004, 14(1):37.
- 65 Ji YB(季宇彬). Chinese medicine chemistry and pharmacology of polysaccharides (中药多糖的化学与药理). Beijing: People's Medical Publishing House, 2005. 9.
- 66 Wei P(魏平), et al. Research on polysaccharide drugs in traditional Chinese medicine (TCM) immune pharmacological applications. *J Changchun Coll Tradit Chin Med* (长春中医药学院学报), 1997, 13(12):66.
- 67 Peng L(彭亮), et al. Research on chronic toxicity and antioxidant function from *Peristrophe roxburghiana*. *J Toxicol* (毒理学杂志), 2012, 26:136-137.
- 68 Phaopongthai J, et al. Biological activities of *Peristrophe bivalvis* extracts: promising potential for anti-snake venoms against *Naja kaouthia* and *Trimeresurus albolabris* venoms. *Nat Prod Res*, 2016, 30:697-699.
- 69 Yang WZ(杨文忠), et al. Effect of extract from *Peristrophe roxburghiana* on hemorheology in rats. *J Chin Med Mater* (中药材), 2002, 25:727-728.
- 70 Yang Y(杨毅), et al. The effects of *Peristrophe baphica* on immunological function of mice. *Herald Med* (医药导报), 2008, 27(1):26-27.
- 71 Zhang YH(张英慧). Study on effect of cyanidin-3-glucoside on nuclear receptor activity and inflammatory factors. Guangzhou;Sun Yat-sen University (中山大学), PhD. 2009.
- 72 Zeng LS(曾林钗), et al. Study on anti-tumor effect of cyanidin-3-glucoside on ovarian cancer. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2012, 37:1651-1653.
- 73 Wiart C, Mogana S, Khalfah S, et al. Antimicrobial screening of plants used for traditional medicine in the State of Perak, Peninsular Malaysia. *Fitoterapia*, 2004, 75(1):68-73.
- 74 Huang CP(黄超培), et al. Teratogenicity of *Peristrophe roxburghiana* in rats. *Carcinogenesis, Teratogenesis Mutagenesis* (癌变. 畸变. 突变), 2014, 26:225-227.
- 75 Thuy TT, et al. Isolation, characterisation and biological evaluation of a phenoxazine, a natural dyestuff isolated from leaves of *Peristrophe bivalvis*. *Nat Prod Res*, 2013, 27:771-774.
- 76 Lin Y(林宁). The food pigments plants for traditional use by the Zhuang nationality in Guangxi. *J Plant Res Environ* (植物资源与环境), 1993, 2(3):63-54.
- 77 Xie YC(谢运昌), et al. Advance on the research of Zilan-hong Color from *Peristrophe roxburghiana*. *Chin Wild Plant Res* (中国野生植物资源), 1993, 16(4):9-13.
- 78 The Editorial Committee of Encyclopaedic Dictionary of Chinese Commodities(中国商品大辞典编委会). Encyclopedic Dictionary of Chinese Commodities, Section of Sugar, Alcohol and Tobacco (中国商品大辞典. 糖烟酒分册). Beijing: China Commercial Publishing House (中国商业出版社), 1992. 274.

致谢:对以下合作单位参与本刊的学术建设表示由衷的感谢!

广西壮族自治区药用植物园

广西科学院

重庆市药物种植研究所

中国科学院广西植物研究所