

# Advances in Studies on the Chemical Compositions and Pharmacological Activities of the Plants of the *Boraginaceae* Plants

Mengdi Sun<sup>1\*</sup>, Jianchun Qin<sup>2</sup>, Bing Liu<sup>1</sup>, Jiyu Gong<sup>1#</sup>, Jinglei Xiao<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Changchun University of Chinese Medicine, Changchun Jilin

<sup>2</sup>Jilin University, Changchun Jilin

Email: 408989032@qq.com, #g jy0431@126.com, #517932668@QQ.com

Received: Aug. 27<sup>th</sup>, 2017; accepted: Sep. 8<sup>th</sup>, 2017; published: Sep. 14<sup>th</sup>, 2017

## Abstract

*Boraginaceae* plants contain a variety of traditional Chinese medicines, such as *Lithospermum erythrorhizon* Sieb. et Zucc., *Lappula myosotis* V. Wolf, *Anchusa italica* Retz., etc., which contained compounds is complex, but mainly contains pyrrolidines alkaloids, naphthoquinones and so on, has anti-bacterial, anti-inflammatory analgesic, anti-tumor, hemostatic and other pharmacological effects. In this paper, we reviewed the literatures of *Boraginaceae* plants and reviewed the recent research progress of the chemical constituents and pharmacological effects of *Boraginaceae* plants in China and abroad. It was found that the research pay more attention to traditional Chinese medicine while other folk records of herbs research is very little, researchers need further development and use.

## Keywords

*Boraginaceae* Plants, Chemical Compositions, Pharmacological Activities

# 紫草科植物的化学成分及药理作用研究进展

孙梦迪<sup>1\*</sup>, 秦建春<sup>2</sup>, 刘冰<sup>1</sup>, 贡济宇<sup>1#</sup>, 肖井雷<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>长春中医药大学, 吉林 长春

<sup>2</sup>吉林大学, 吉林 长春

Email: 408989032@qq.com, #g jy0431@126.com, #517932668@QQ.com

收稿日期: 2017年8月27日; 录用日期: 2017年9月8日; 发布日期: 2017年9月14日

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 孙梦迪, 秦建春, 刘冰, 贡济宇, 肖井雷. 紫草科植物的化学成分及药理作用研究进展[J]. 药物资讯, 2017, 6(4): 79-83. DOI: 10.12677/pi.2017.64013

## 摘要

紫草科植物内含有多种中药,如紫草、鹤虱、牛舌草等,其中所含化合物十分复杂,但主要含有吡咯里西啶类生物碱、萘醌等化学成分,具有抑菌,抗炎镇痛,抗肿瘤,止血等多种药理作用。本文通过查阅整理紫草科植物的相关文献,综述了近三十年的国内外有关紫草科化学成分及药理作用的研究进展,发现科内研究多关注于传统中药,而其他民间记载的草药研究甚少,需要研究人员进一步开发和利用。

## 关键词

紫草科植物,化学成分,药理作用

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

紫草科植物表面多具有硬毛或刚毛,其中以草本植物居多,含少数灌木,乔木。由四个亚科组成,它们分别是紫草亚科,天芥菜亚科,厚壳树亚科,破布木亚科等,拉丁名依次为 *Boraginoideae*, *Hetiotropioideae*, *Ehretioideae*, *Cordioideae*, 包含大约 100 属, 2000 余种, 分布于世界的温带和热带地区, 地中海区为其分布中心。我国有 48 属, 269 种, 遍布全国, 但以我国西北部以及西南部分布较多, 东北部地区以及东南部地区也有少量分布[1]。该科植物多以全草, 叶或根入药, 多味苦, 性温或凉, 具有广泛的药理作用, 主要用于清热解毒, 消肿止痛, 凉血止血等[2]。通过在 CNKI 及谷歌两大数据库中索引上世纪 80 年代以来三十余篇关于紫草科植物化学成分及药理作用的相关文献完成此文。

## 2. 紫草科植物中的化学成分

### 2.1. 吡咯里西啶类生物碱

吡咯里西啶类生物碱是最重要的植物性肝毒成分, 且广泛存在于有花植物中, 这也是紫草科植物产生不良反应的主要原因, 这类成分也成为了国内外学者对紫草科植物的研究的重点, 从该科植物中共分离得到近一百个 PAs 单体, 2002 年, Hermann 等从 *Borago officinalis* 中首次分离得到昔化的 PAs 生物碱 thesinine-4'-O- $\beta$ -D-glucoside [3]。

### 2.2. 萘醌类色素

萘醌类化合物在临床上应用十分广泛, 具有抗癌、抗菌、抗炎等多种药理作用, 而其也正是紫草科植物紫草的主要活性成分; 萘醌类化合物作为天然色素还被应用于化妆品和印染工业。其主要包括: 紫草素; 乙酰紫草素; 异丁酰紫草素;  $\beta$ -甲基正丁酰紫草素; 异戊酸紫草素脂; 当归酸紫草素脂, 去氧紫草素, 脱水紫草素等[4]。

### 2.3. 多糖

这类成分为水溶性成分, 文献表明对于这方面成分的研究较少, 陈祥娜[5]与阮红从紫草中经分离纯化得到一个多糖, 值得一提的是它所含有的单糖是葡萄糖而且它还含有  $\beta$ -D 吡喃葡萄糖苷键, 药理

研究表明其粗品对肿瘤细胞在体外的增殖有一定的抑制作用，并进行了合理推测如下：其可能是通过借助于介导宿主免疫调节从而实现这一作用的。邓远辉等[6]经过分离纯化从紫草中得到2个平均相对分子质量分别是27366和1152的多糖，他们不仅发现紫草粗多糖对人乳头瘤病毒有明显的抑制作用，并且可以体外抑制HPV-DNA活性。

## 2.4. 脂肪族化合物和酯类化合物

有关文献称紫草中的脂肪族化合物以长链脂肪醇或者脂肪酸的形式为主，酯类化合物长链脂肪酯或芳香类酯，后者母核多为阿魏酸或咖啡酸[7]。胡军等[8]从滇紫草中提取分离得到两个成分，分别是二十九烷醇以及二十四烷酸。徐新刚等[9]从新疆紫草中分离纯化得到阿魏酸二十四酯，十四酸二十四酯。刘虹[10]也是从新疆紫草中分离提取得到阿魏酸辛酯和结构更为复杂的9-(2',5',二羟基苯基)壬酸乙酯。韩洁等[11]从紫草中分离纯化得到两种醇，即咖啡酸二十烷醇和咖啡酸十八烷醇。

## 3. 紫草科植物的药理作用

### 3.1. 抑菌作用

卢贺起[12]等发现紫草的水提取液和醇提取液均具有一定的抑菌作用，主要对枯草杆菌、大肠杆菌和金黄色葡萄球菌等抑制作用较明显，其另一有效成分为紫草素，其对绿脓杆菌、痢疾杆菌和伤寒杆菌等也有较显著的抑制作用。宓伟[13]等研究紫草的体外抑菌作用，通过KB纸片扩散法证实：紫草在体外对葡萄球菌、伤寒杆菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、甲、乙型链球菌等有良好的抑制效果。研究结果表明，紫草提取物具有高效、广谱的抑菌效果[14]。

### 3.2. 抗肿瘤及免疫调节作用

徐佳等[15]等发现紫草中提取的紫草素通过降低肾脏细胞间粘附分子在mRNA水平上的表达，从而有效减慢通过造模患有系统性红斑狼疮性肾病小鼠的肾小球病变。此外，紫草素还具有保护免疫系统、抑制肿瘤生长、治疗过敏性哮喘的作用。Chen [16]等发现，紫草素通过作用于肿瘤细胞，从而刺激树突状细胞增加CD86和MHCII类的表达，之后Th1细胞被激活，形成癌症疫苗，进而使机体的免疫原性得到增强。

### 3.3. 紫草素抗炎镇痛作用

紫草作为应用广泛的中药，具有抗炎活性，能够清热解毒。赵雪梅[17]等用不同提取方法提取并考察了紫草中的抗炎成分及抗炎作用，小鼠耳壳水肿实验的致炎因子为二甲苯，实验证明：虽然紫草的水提物和醇提物均具有一定的抗炎效果，但是醇提物比水提物抗炎作用强，且浓度在一定范围内，其给药浓度与抗炎作用呈正比例关系。

Zagorodnyaya 等人[18]对新型聚合物膜(新型聚合物膜是甲基纤维素衍生物和从紫草素培养的细胞中分离出来的脂类物质)进行临床研究，研究结果表明，紫草素联合的新型聚合膜能够有效地减轻疼痛，并降低口腔病变的形态。

### 3.4. 保肝作用

刘燕[19]等用不同溶剂提取新疆紫草，灌胃给予免疫性肝损伤小鼠，并检测其各项指标，结果表明新疆紫草可以在不同程度上改善肝脏病理性损伤；多名研究人员发现新疆紫草的水提物和醇提物对多种原因导致的肝损伤都有一定的保护作用，比如由于四氯化碳和D-氨基半乳糖所导致的肝损伤和急性酒精性肝损伤等[20] [21] [22]。

### 3.5. 止血作用

经多年临床经验总结,紫草提取物对止血有良好效果,高效快速地缩短早孕妇女药物流产后出血时间,控制出血量可以使用紫草与米非司酮共用[23];张贵峰[24]通过体外实验发现紫草提取物对溶血小板激活因子乙酰转移酶活的性能有效抑制;对动物试验过程中断尾的小鼠有止血作用等。努尔艾买提,江阿布来提[25]等研究发现新疆紫草醋酸乙酯提取物可以起到一定的止血作用,其作用机理暂不确定,但可能与抗凝和纤溶系统受到影响有关。

### 3.6. 其他作用

此外,紫草科植物还具有保护心血管系统、抗生育、抗过敏等方面的作用。袁定芬等[26]采用噻唑蓝法实验发现紫草素可以起到抗血管新生的作用。罗学娅等[27]研究表明紫草呈现出可逆的抗生育活性,可使小鼠垂体、卵巢和子宫的重量明显减轻,而对其他组织和内分泌腺无明显的损害,对小鼠和家兔的平均抗早孕有效率分别为97.5%、71.4%。

## 4. 紫草科植物的应用前景及展望

紫草科植物所含种类众多,化学成分也各不相同,药理作用广泛,其中以传统中药紫草最为学者所关注,研究的比较深入并取得了较大进展。然而对于紫草科其他植物,包括一些民间草药等尚缺乏有关化学成分与药理作用方面的详尽报道。其还有很大的研究空间和开发前景,需要我们进行进一步的探索与开发。同时,在传统中药的研究方面,还有一些药理作用机制尚未明确,如紫草的降血糖作用等,需我们进一步研究与探讨,相信紫草科植物还有很大的研究价值和开发潜力,可以为我国医药事业的前进贡献力量。

## 基金项目

中医药行业科研专项:吉林省代表区域中药资源保护利用(2012070002-05);吉林省教育厅项目(吉教科合[2016]第25号)。

## 参考文献 (References)

- [1] 孔宪武,王文采. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [2] 马骥, 师彦平, 庄起明. 甘肃紫草科药用植物资源[J]. 中国野生植物资源, 2005(5): 31-33.
- [3] Herrmann, M., Joppe, H. and Schmaus, G. (2002) Thesinine-4'-O-Beta-D-Glucoside the First Glycosylated Plant Pyrrolizidine Alkaloid from *Borago officinalis*. *Phytochemistry*, **60**, 399-402.
- [4] 周健. 新疆紫草化学成分研究及根与茎残基成分的比较[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2012.
- [5] 陈祥娜, 阮红. 紫草多糖的免疫调节和肿瘤抑制活性研究[J]. 浙江大学学报(理学版), 2008(6): 674-677.
- [6] 邓远辉, 王海兰, 韩凌. 紫草多糖的分离纯化及生物活性研究[J]. 中药材, 2008(5): 753-756.
- [7] 詹志来, 胡峻, 刘谈, 康利平, 南铁贵, 郭兰萍, 等. 紫草化学成分与药理活性研究进展[J]. 2015, 40(21): 4127-4135.
- [8] 胡军, 普琼惠. 滇紫草化学成分的研究杂志[J]. 2008, 29(3): 29.
- [9] 徐新刚. 新疆紫草的化学成分研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2009.
- [10] 刘虹. 中药新疆紫草活性成分研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 第二军医大学, 2009.
- [11] 韩洁. 紫草抗氧化与抗癌活性成分的研究[D]: [博士学位论文]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2009.
- [12] 卢贺起, 丁家欣, 魏雅川. 紫草的实验研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 1998, 5(1): 20-23.
- [13] 宓伟, 王志强, 郑世翠, 等. 紫草体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(9): 2217.
- [14] 侯美珍, 韦红群, 潘英明. 紫草不同溶剂提取物抑菌活性研究[J]. 食品工业科技, 2006(11): 52-54 + 57.

- [15] 徐佳, 伍春莲. 紫草素药理作用研究进展[J]. 药物生物技术, 2015(1): 87-90.
- [16] Chen, H.M., Wang, P.H., Chen, S.S., *et al.* (2012) Shikonin Induces Immunogenic Cell Death in Tumor Cells and Enhances Dendritic Cell-Based Cancer Vaccine. *Cancer Immunology, Immunotherapy*, **61**, 1989-2002. <https://doi.org/10.1007/s00262-012-1258-9>
- [17] 赵雪梅, 王桂玲, 费洪荣, 张颖, 赵海霞, 魏玉芬. 紫草有效成分的提取及其抗炎作用研究[J]. 中药药理与临床, 2008(4): 36-38.
- [18] Zagorodnyaya, E.B., Oskol'skii, G.L., Basharov, A.Y., *et al.* (2013) Biopolymeric Film Containing Bioactive Naphthoquinone (Shikonin) in Combined Therapy of Inflammatory Destructive Lesions in the Buccal Mucosa. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, **156**, 232-235. <https://doi.org/10.1007/s10517-013-2318-7>
- [19] 刘燕, 买尔旦马合木提, 尼加提热合木. 新疆紫草提取物对小鼠免疫性肝损伤的保护作用[J]. 新疆医科大学学报, 2006, 29(6): 471-473.
- [20] 邵鸿娥. 紫草对实验性肝损伤的保护作用[J]. 中医药研究, 1995(3): 61-62.
- [21] 买尔旦马合木提, 刘燕, 尼加提热合木. 新疆紫草提取物对 D-氨基半乳糖致小鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中国中药杂志, 2006, 31(19): 1646-1649.
- [22] 买尔旦马合木提, 刘燕, 等. 新疆紫草提取物对小鼠急性酒精性肝损伤的保护作用[J]. 中国药物与临床, 2007, 7(4): 284.
- [23] 李红. 紫草加活血益气下胎汤对药物流产后阴道出血的影响[J]. 山东中医杂志, 1999, 12(18): 540-541.
- [24] 张贵峰. 紫草成分对溶血小板激活因子乙酰转移酶的抑制作用[J]. 国外医学中医中药分册, 2003, 25(2): 124.
- [25] 努尔艾买提, 江阿布来提. 新疆紫草止血作用研究[J]. 时珍国医国药, 2010, 21(11): 2889-2891.
- [26] 袁定芬, 邓辉, 阎春林, 等. 紫草素对内皮细胞血管新生活性的影响[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2006, 11(11): 1253-1255.
- [27] 罗学娅, 李明辉, 吕莉, 等. 紫草的药理作用与应用研究进展[J]. 大连大学学报, 2004, 25(2): 82.

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-441X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [pi@hanspub.org](mailto:pi@hanspub.org)