

Summary in the Studies on Chinese Traditional Medicine of *Peucedanum decusivum* Radix

Yu Zhang, Zeyu Li, Simiao Li, Qian Li*

Gansu Provincial Key Laboratory of Good Agricultural Productive Technology for Traditional Chinese Medicines, Department of Cultivation and Identification of Chinese Herbal Medicine, College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu
Email: liqian1984@gsau.edu.cn

Received: Dec. 19th, 2018; accepted: Jan. 1st, 2019; published: Jan. 8th, 2019

Abstract

By referring to the literature, the plant sources, traits, identification content, chemical composition and pharmacological effects of Chinese herbal medicine *P. praecox* were reviewed. The Chinese herbal medicine *P. praecox* is the dried root of the umbelliferous plant *Peucedanum decusivum* (Miq. Maxim). 1) Source: Umbrella Branches belong to the plant *Peucedanum decusivum* Radix. 2) Traits: Alfalfa is a perennial herb with a large main root. 3) Identification content: Identification of traits, cross-section features and powder characteristics of *P. praecox*. 4) Chemical composition and pharmacological effects: According to different experimental studies, the active constituents of praeruptorin have anti-platelet activating factor (PAF), sputum, anti-asthma and cisplatin-induced apoptosis and other pharmacological effects. The application of *Peucedanum decusivum* Radix in clinical application is promising, and further research and development is of great significance.

Keywords

Peucedanum decusivum Radix, Source, Character, Identification Method, Chemical Composition, Pharmacological Effects

紫花前胡的中药学研究概况

张瑜, 李泽昱, 李思淼, 李欠*

甘肃农业大学农学院, 中草药栽培与鉴定系, 甘肃省中药材规范化生产技术创新重点实验室, 甘肃 兰州
Email: liqian1984@gsau.edu.cn

收稿日期: 2018年12月19日; 录用日期: 2019年1月1日; 发布日期: 2019年1月8日

*通讯作者。

摘要

中药紫花前胡为伞形科植物紫花前胡(*Peucedanum decusivum* (Miq.) Maxim.)的干燥根, 为中国传统中药, 具有降气化痰, 散风清热之功效。通过参阅文献, 对中药紫花前胡的植物来源、性状、鉴别内容、化学成分及药理作用进行综述。1) 来源: 伞形科当归属植物紫花前胡。2) 性状: 紫花前胡为多年生宿根草本植物, 有一个肥大主根。3) 鉴别内容: 对紫花前胡的性状, 横切面特征及粉末特征进行鉴别。4) 化学成分及药理作用: 根据不同实验研究结果表明, 紫花前胡中含有的有效成分具有抗血小板活化因子(PAF)、祛痰、抗哮喘和抑制顺铂诱导的细胞凋亡等药理作用。紫花前胡在临床上的应用前景广阔, 进一步研究开发具有很大意义。

关键词

紫花前胡, 来源, 性状, 鉴定方法, 化学成分, 药理作用

Copyright © 2019 by author(s) 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

中药紫花前胡为伞形科植物紫花前胡(*Peucedanum decusivum* (Miq.) Maxim.)的干燥根。别名土当归、鸭脚七、山芫荽、鸭脚前胡等[1]。主产于湖南、贵州、四川等地。具有降气化痰, 散风清热的功效。用于痰热喘满, 咯痰黄稠, 风热咳嗽痰多等症状的治疗。紫花前胡, 以“历阳当归”下“草当归”始载于《本草经集注》, 以“滁州当归”和“成州前胡”载于《本草图经》, 长期以来作为当归和前胡入药。但 2010 版《中国药典》将紫花前胡单独列举及入药[2]。紫花前胡中主要化学成分有香豆素类化合物和挥发油等生物活性物质[3] [4]。其中香豆素是广泛分布于植物界中的次生代谢产物, 最早报道于 1820 年, 迄今已有 1300 多种[5]。现代药理学研究表明, 香豆素类化合物具有抗神经衰弱、抗凝血、抗氧化、抗菌、抗癌、抗结核、降血糖、抗抑郁、抗炎等多方面的药理活性[6], 在药物的研究开发中发挥了重要的作用。胡紫花前胡根的醇提物具有祛痰解痉、抗血小板聚集、抗炎和镇痛、抗癌等作用[7] [8]。

紫花前胡中香豆素类化合物主要含有线型呋喃香豆素苷及线型二氢吡喃香豆素[9], 以线型呋喃香豆素紫花前胡苷的含量最高, 具有显著的抗血小板聚集和改善学习记忆障碍的作用[10], 现行《中国药典》中以单一成分紫花前胡苷作为定性鉴别和质量控制指标。刘元等在白花前胡丙素和紫花前胡苷对小鼠祛痰作用的研究中发现, 紫花前胡苷能增强气管排泌酚红以祛痰[11] [12]。另外 Cho 等发现紫花前胡的醇提物能通过激活凋亡蛋白酶(caspases), 抑制 Saos2 人类骨肉瘤细胞增殖和诱导其凋亡, 在抗癌方面有巨大的潜力。Kim 等研究证明, 紫花前胡苷具有改善学习记忆障碍的功能, 其与升高胆碱能神经系统作用有关, 提示紫花前胡苷有望发展成为新的健忘症预防和治疗药物。本文在参阅若干文献资料之后, 对紫花前胡的植物来源、性状、药材鉴别方法、化学成分和药理作用等进行综述

2. 植物来源

紫花前胡曾经作为中药前胡的正品之一应用多年。从 1965 年到 2000 年的各版《中国药典》中均称前胡来源于白花前胡和紫花前胡, 将紫花前胡列为前胡属。但是从 2005 年版《中国药典》开始, 前胡的

来源只收录白花前胡一种，而 2010 年版的《中国药典》则更正紫花前胡为当归属植物，并将其以药材名“紫花前胡”单列出来[13] [14]。

孔令义课题组对中药前胡的物质基础进行了较为系统的研究，结果表明多种类型的香豆素类化合物是 2 种前胡的主要成分和生理活性成分，但是香豆素的类型却有明显的不同。白花前胡的特征性成分为角型吡喃香豆素(白花前胡甲素 praeruptorin A 和白花前胡乙素 praeruptorin B)，以 praeruptorin A 的含量最高。而紫花前胡中香豆素主要为线型二氢吡喃香豆素和线型二氢呋喃香豆素类，紫花前胡苷 nodakenin 为其特征成分[7] [8] [9] [13] [32]。

《本草图经》有药图 5 幅(见下图 1(a)~(e))，其中建州前胡、成州前胡、绛州前胡均为复伞形花序，叶一回到二回三出羽状复叶，并结合形态描述“似斜蒿或芸蒿，七月开白花，与葱花相类。八月结实，根细，青紫色”来看，基本上与现在的前胡属 *Peucedanum* 相符；清代《植物名实图考》中：“(当归)今时所用者皆白花，其紫花者叶大，俗呼土当归。其所绘的“土当归”一图，结合描述内容可以肯定为今天之紫花前胡[13]，见图 2。

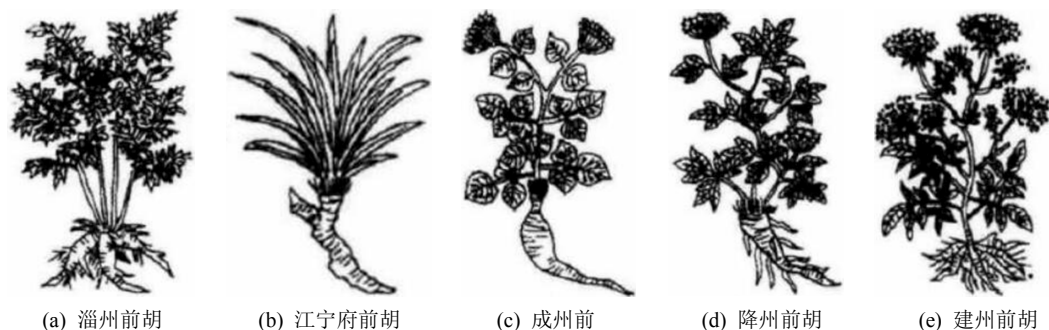


Figure 1. Qianhu in herbal writing Bencao Tujing

图 1. 《本草图经》中的前胡



Figure 2. “Tudangui” in herbal writing Zhiwu Mingshi Tukao

图 2. 《植物名实图考》中“土当归”

3. 植物性状

紫花前胡为多年生宿根草本植物，适应性强，多生于向阳山坡，喜温和气候，耐干旱、耐寒、怕涝，适宜气候温和地区，土壤以肥沃、疏松、土层深厚富含有机质的壤土、砂质壤土为优[15] [16]。其植物高 1 m~2 m，有一个肥大主根，从种子播种萌发到植株开花结实，完成有性生殖生活史一般为 3 年，但生命

历程并未结束。紫花前胡的根颈进行延伸,以无性繁殖方式不断产生新的无性系分株。在自然野生状态下,紫花前胡既有有性植株,又有无性植株[15][17]。紫花前胡生于干旱瘦瘠之处,无性系分株少见,植株往往单生;生于潮湿肥沃之处,多株成丛,丛中既有有性植株,又有无性植株,株龄参差不齐。

紫花前胡生活史

1) 第一年,种子成熟后即时播种,2月中旬,种子出土萌发,子叶随着下胚轴的伸长带着种皮顶破表土,冒出地面,逐渐展开、长大而成椭圆形,随后出现真叶。第一年共具基生叶3~5片,叶柄长15 cm左右;叶片近圆形,直径可达10 cm,3全裂,裂片椭圆形。10月底随着气温降低,叶开始枯萎,进入休眠期,此时根颈部位直径约1 cm左右[18][19]。

2) 第二年2月下旬植株开始返青。返青时,叶芽初呈嫩黄色,随着生长逐渐转变为绿色。第二年具基生叶5~8片,叶柄长达30 cm;叶片近圆形,直径超过15 cm左右,一回三出羽状分裂,小裂片椭圆形至卵形。10月底气温降低,叶开始枯萎,进入休眠期,此时根颈部位直径1.5 cm~3 cm。二年生植株大多数为营养生长,有少数植株当长出了3~5片基生叶时,中心可抽出花茎,进行生殖生长,开花结实后全株于10月中旬开始枯萎[18]。

3) 第三年2月下旬返青,具基生叶3~5片,叶从中心抽出花茎。基生叶片二回羽状分裂,裂片沿叶轨翅状下延,末回裂片卵形或长圆状披针形;叶柄基部膨大成鞘状。基生叶逐渐变小,分裂逐渐减少,叶柄囊状膨大呈鞘状。复伞形花序顶生或腋生,花序梗长3 cm~8 cm,伞辐10 cm~22 cm,花紫色。开花顺序先顶生后侧生,侧生花序明显较顶生化序小。化期8~9月,果期10~11月。开花植株于10月上旬随气温降低开始枯死[18][19]。

4. 药材鉴别

4.1. 药材性状

其药材呈不规则圆柱形、圆锥形或纺锤形,主根较细,有少数支根,长3~15厘米,直径0.8~1.7厘米,表面棕色至黑棕色,根头部偶有残留茎基和膜状叶鞘残基,有浅直细纵皱纹,可见灰白色横向皮孔样突起和点状须根痕。质硬,断面类白色,皮部较窄,散有少数黄色油点。气芳香,味微苦、辛[20]。

4.2. 根横切面

木栓层为数列至10余列扁平细胞,外有落皮层。栓内层极窄,有油管散在。韧皮部宽广;油管多数,类圆形,略呈多轮环状排列,分泌细胞5~10个;韧皮射线近皮层处多弯曲且形成大小不等的裂隙。形成层环状。木质部较小,导管径向排列呈放射状;木射线较宽;木纤维少见。薄壁细胞含淀粉粒[19][20]。

4.3. 粉末特征

取本品粉末0.5 g,加甲醇25 mL,超声处理20 min,滤过,取滤液作为供试品溶液。另取紫花前胡苷对照品,加甲醇制成每1 mL含50 μg 的溶液,作为对照品溶液。照薄层色谱法(附录VI B)试验,吸取上述两种溶液各5 μL ,分别点于同一硅胶G薄层板上,以乙酸乙酯-甲醇-水(8:1:1)为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光灯(365 nm)下检视。供试品色谱中,在与对照品色谱相应的位置上,显相同颜色的荧光斑点[1][18][38]。

5. 化学成分

5.1. 乙醇提取物

廖志超,姜鑫等人从80%乙醇提取物中分离出12个化合物,分别是1) (9R, 10R)-9-acetoxy-8,

8-dimethyl-9, 10-di-hydro-2H, 8H-benzo [1, 2-b:3, 4-b'] dipyrans-2-one-10-yl ester。2) 补骨脂呋喃香豆精; 3) 顺式-3', 4'-二千里光酰基-3', 4'-二氢邪蒿内酯; 4) (3'S, 4'S)-dise-necioyloxy-3', 4'-dihydroseselin; 5) (+)-8, 9-dihydro-8-(2-hydroxypropan-2-yl)-2-oxo-2H-furo[2, 3 h]chromen-9-yl-3-methylbut-2-enoate; 6) libanoridin; 7) 丝立尼亭; 8) 花椒素; 9) crocatone; 10) peujaponisinol B; 11) peujaponisinol A; 12) ostenol。化合物 1 可以发挥抗多重耐药作用, 且与多重耐药抑制剂 verapamil 和 cyclosporine A 活性相当; 化合物 2 具有血管舒张活性, 抗氧化活性和对 Hep G2 肿瘤细胞抑制作用; 化合物 3 具有抗炎, 抑制黑色素瘤的作用; 化合物 6 可以调节炎症过敏反应, 治疗由于紫外线照射造成的皮肤损伤, 另外还可以发挥抗炎作用; 化合物 7 可以调节平滑肌收缩从而调节血管和肌肉的舒张, 抗菌和抗炎作用; 化合物 8 对杜什曼虫前鞭毛体有作用, 还可以发挥抗炎活性[21] [22]。

孙希彩, 张春梦等人从 95%乙醇提取物的醋酸乙酯萃取物中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为异佛手柑内酯(1)、佛手柑内酯(2)、茴芹内酯(3)、异茴芹内酯(4)、二氢欧山芹醇乙酯(5)、6-牛防风素(6)、前胡香豆素 E(7)、花椒毒素(8)、甲氧基欧芹酚(9)、阿魏酸(10)、 β -谷甾醇(11)、补骨脂素(12)。结论化合物 1、4、5 为首次从前胡属植物中分离得到, 化合物 2、3、6~10、12 为首次从该植物中分离得到[38]。

5.2. 挥发油

张斐, 陈波等对其挥发油成分进行研究, 分析得出萜类成分占 24.72%, 芳香族化合物占 15.412%, 醛类占 11.527%, 环烷烃类占 23.679%, 而挥发油的主要成分为 α -蒎烯、(1S)-6, 6-二甲基-2-亚甲基双环 [3.1.1]庚[23] [24] [25]。

周国莉, 刘宇婧等人从紫花前胡挥发油中鉴定出 50 种化学成分, 占挥发油总相对峰面积的 86.6%。其中大于 1%的有 13 种化合物, 占总峰面积的 72.5%。实验表明紫花前胡中含有一种特殊成分冰片基氯, 是唯一的氯代物成分, 含量在 1%以上, 曾对 3 个不同产地的紫花前胡样品进行检测均能检出, 而白花前胡样品中均未检出, 所以冰片基氯成分可作为区分白花前胡与紫花前胡挥发油的特征性成分[24]。

霍华平, 邹书怡等人从紫花前胡挥发油中鉴定出共 43 个化合物, 紫花前胡根挥发油主要组分为 α -蒎烯(11.53%)、麝香草酚甲醚(10.41%)、甲基-环己烷(10.38%)、壬烷(9.13%)、p-薄荷脑-1-醇(8.69%)和 cis- α -甜没药烯(8.18%); 紫花前胡茎挥发油主要组分为甲基-环己烷(35.57%)、p-薄荷脑-1-醇(14.21%)和壬烷(11.92%); 紫花前胡叶挥发油主要组分为 p-薄荷脑-1-醇(39.27%)和甲基-环己烷(26.95%) [22]。

鲁曼霞, 李丽丽等人通过对紫花前胡的花和根挥发性成分研究表明: 紫花前胡花和根挥发油中分别鉴定出 43 和 40 种成分, 分别占挥发油总含量为 89.15%和 86.82%。二者挥发油成分很相似, 其中相同的物质共有 30 种, 倍半萜烯类及其含氧衍生物居多, 如 α -蒎烯、 β -蒎烯、蒎烯、斯巴醇、 β -月桂烯、石竹烯、 β -水芹烯和大根香叶烯 D 等。其中紫花前胡花部中主要成分是 α -蒎烯(18.86%)、石竹烯(16.23%)和大根香叶烯 D (12.98%)。紫花前胡根中主要成分是 α -蒎烯(32.44%), 其次是 D-柠檬烯(16.05%)。且紫花前胡花挥发油中检测到具有抗癌作用的(-)- β -榄香烯, 但其根中未检测出此成分。本样品中未检出爱草脑 (estragole)和冰片基氯[26]。

6. 药理作用

6.1. 抗血小板活化因子(PAF)研究

从紫花前胡根的乙醇提取物中, 用大孔树脂柱层析、硅胶柱层析和重结晶的方法分离纯化, 对其中的 4 个部位和 1 种白色针状结晶分别进行了抗 PAF 作用研究和植化分离鉴定。对分出的白色针状结晶作熔点、紫外光谱、红外光谱和质谱等光谱分析, 确定其结构为紫花前胡昔。结果表明, 紫花前胡昔是中药紫花前胡抗血小板活化因子(PAF)的主要活性成分之一[27]。

6.2. 抗哮喘作用

紫花前胡苷具有抗炎、抗过敏、抗氧化等多种生物活性[27] [28] [29]。考虑到哮喘多属过敏性气道炎性反应, 以及紫花前胡抗哮喘的传统功效, 熊友谊、时维静等人研究以雌性 BALB /c 小鼠模仿人类的哮喘模型, 研究紫花前胡苷的抗哮喘作用。研究人员将实验小鼠随机分为对照、模型、紫花前胡苷和地塞米松 4 组。除对照组外, 所有小鼠腹腔注射和雾化吸入卵清蛋白以致敏和诱导气道炎性反应。于每次雾化前 1 h, 给紫花前胡苷组灌胃 10 mg/kg 紫花前胡苷; 给地塞米松组腹腔注射 1 mg/kg 地塞米松。动物肺功能仪分析气道高反应性; 细胞计数器和 Diff-Quick 染色计数支气管灌洗液中白细胞总数及分类; 酶联免疫吸附法检测血清或 BALF 中炎性介质的水平; 苏木精 - 伊红染色法观察气道病理改变; 电泳迁移率和免疫印迹法检测肺组织 NF- κ B 信号通路中蛋白的活力和表达。实验结果, 与对照组比较, 模型组呈现明显的气道炎性反应, 气道反应性显著增高($P < 0.05$); 血清或 BALF 中 IgE、IL-4/IL-5 和 IL-3 的水平显著增加($P < 0.01$); 细胞系 P65/p-P65 的水平显著增加($P < 0.05$); 细胞质 P65 和 I κ B α 显著减少, NF- κ B DNA-结合力显著增加($P < 0.05$)。与模型组比较, 紫花前胡苷能够显著抑制气道炎性反应和气道高反应($P < 0.05$); 降低血清或 BALF 中 IgE、IL-4/IL-5 和 IL-3 的水平($P < 0.01$); 抑制细胞系 P65.p-P65 水平($P < 0.05$); 增加细胞质 P65、I κ B α 蛋白和减弱 NF- κ B DNA-结合力($P < 0.05$)。得出紫花前胡苷具有抗过敏性哮喘鼠气道炎性反应的结论[30] [31]。

6.3. 祛痰作用

刘元, 李星宇等人利用祛痰酚红法, 即用酚红作为祛痰效果指示剂, 在祛痰药的影响下, 随着支气管分泌液的增加, 由呼吸粘膜排出的酚红越多, 在一定程度上反映了支气管分泌情况。发现紫花前胡苷能增强小鼠气管排泌酚红的作用, 得出紫花前胡苷具有祛痰作用的结论[11] [32]。

6.4. 抗心律失常作用

苗维纳, 沈映君等人采用标准玻璃微电极细胞内记录技术, 观察紫花前胡苷对豚鼠心室乳头肌动作电位的影响, 研究表明: 紫花前胡苷 60 μ mol/L 能使豚鼠心室乳头肌细胞动作电位复极 50%时程明显延长, APD₅₀ 分别由(117.19 \pm 8.01) ms 延长至(16.671 \pm 18.61) ms ($P < 0.05$)。紫花前胡苷可通过延长豚鼠心室乳头肌细胞动作电位复极 50%时程, 产生抗心律失常的作用[33]。

6.5. 抑制顺铂诱导的细胞凋亡

顺铂是顺式二氯二氨合铂的简称, 是首个应用于临床的铂类化疗药物, 属于细胞毒性化合物, 对癌细胞缺乏选择性, 易造成很多严重不良反应, 急性肾损伤是其常见的不良反应之一。紫花前胡素能降低 NRK-52E 细胞内的 ROS 水平, 减少凋亡相关蛋白的表达, 有效抑制细胞凋亡, 提高细胞存活率。此研究为防止顺铂化疗所致急性肾损伤提供了一定的实验依据[34] [35]。

6.6. 抗癌作用

近代药理研究表明, 紫花前胡挥发油的醇提取物具有抑制癌细胞的生长和代谢作用, 同时还有抗菌作用, 对金黄色葡萄球菌抑制作用较强[36] [37]。

7. 总结与展望

一直以来, 紫花前胡和白花前胡同样作为前胡的药材来源用于临床, 直到近年来才对两者的来源与应用加以区分。在临床应用方面, 紫花前胡化学成分特殊, 在医学上有特殊的研究应用价值。紫花前胡的醇提取物具有祛痰解痉、抗血小板聚集和抗炎作用及抑制癌细胞的生长和代谢作用[38] [39] [40]。因其在

癌症临床中的特殊表现,近些年来受到了愈来愈多的关注,所以详细探究紫花前胡的化学成分、药用价值、药理、生长特性,以及炮制、配伍对其化学成分、药理作用的具体影响前景广阔。

基金项目

国家自然科学基金(31860102),国家中医药管理局(ZYBZH-Y-GS-11)、甘肃农业大学盛彤笙科技创新基金(GSAU-STSI737)和人才引进专项(GSAU-RCZX201704)。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中国药典,一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:338.
- [2] 张琳,邓亦麒,谢登峰,等. 前胡和紫花前胡在中国的潜在分布区预测[J]. 四川大学学报(自然科学版),2017,54(3).
- [3] 徐广侠. 研究分析白花前胡的有效成分及其在临床上的药理学应用[J]. 中外健康文摘,2012(47):415-416.
- [4] 梁卫青,浦锦宝,程林,等. 野生与人工栽培前胡药材中3种香豆素含量比较研究[J]. 中药材,2014,37(11):1966-1968.
- [5] Hoult, J.R.S. and Payá, M. (1996) Pharmacological and Biochemical Actions of Simple Coumarins: Natural Products with Therapeutic Potential. *General Pharmacology the Vascular System*, 27, 713-722. [https://doi.org/10.1016/0306-3623\(95\)02112-4](https://doi.org/10.1016/0306-3623(95)02112-4)
- [6] Barot, K.P., Jain, S.V., Kremer, L., et al. (2015) Recent Advances and Therapeutic Journey of Coumarins: Current Status and Perspectives. *Medicinal Chemistry Research*, 24, 2771-2798. <https://doi.org/10.1007/s00044-015-1350-8>
- [7] 姚念环,孔令义. 紫花前胡化学成分的研究[J]. 药学学报,2001,36(5):351-355.
- [8] 许剑锋,孔令义. 紫花前胡茎叶化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(3):178-180.
- [9] 周婵,罗建光,孔令义. HPLC法测定紫花前胡中紫花前胡苷的含量[J]. 药学与临床研究,2010,18(3):253-255.
- [10] 朱利霞,王茹静,黄青,等. 紫花前胡药材的质量标准研究[J]. 时珍国医国药,2017(5):1088-1092.
- [11] 刘元,李星宇,宋志钊,等. 白花前胡丙素和紫花前胡苷祛痰作用研究[J]. 时珍国医国药,2009,20(5):1049.
- [12] 张鹏,杨秀伟. 紫花前胡苷在大鼠体内的药代动力学研究[J]. 中国药理学通报,2008,24(9):1240-1244.
- [13] 单锋,郝近大,黄璐琦. 2010年版《中国药典》中“紫花前胡”功效描述的高榷[J]. 中国中药杂志,2015,40(12):2464-2469.
- [14] 潘淳,梁志源. 中药前胡质量控制的研究概况[J]. 华夏医学,2004,17(5):862-864.
- [15] 毕胜,闫龙民,彭东. 山东紫花前胡的规范化种植技术[J]. 中国林副特产,2017(1):42-43.
- [16] 韩邦兴,陈乃富,张志刚,等. 开花与栽培对紫花前胡显微及化学成分的影响[J]. 中国中医药科技,2009,16(2).
- [17] 韩邦兴,王德群. 紫花前胡生物学特性研究[J]. 现代中药研究与实践,2005,19(5):22-23.
- [18] 刘宇婧. 白花前胡和紫花前胡的生药学研究[D]:[硕士学位论文]. 长沙:湖南中医药大学,2010.
- [19] 曹玉,金卓,张继. 紫花前胡与华北前胡的鉴别研究[J]. 中国现代药物应用,2015,9(24):283-284.
- [20] 姜长玉,孟庆美. 白花前胡与紫花前胡的鉴别[J]. 中国医药导报,2006,3(14).
- [21] 廖志超,姜鑫,田文静,等. 紫花前胡中化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2017,42(15):2999-3003.
- [22] 雷华平,邹书怡,张辉,等. 三种前胡挥发油成分分析[J]. 中药材,2016,39(4):795-798.
- [23] 张斐,陈波,姚守拙. GC-MS研究紫花前胡挥发油的化学成分[J]. 中草药,2003,34(10):883-884.
- [24] 周国莉,刘宇婧,任守利,等. 白花前胡和紫花前胡挥发油成分的分析[J]. 湖南中医药大学学报,2010,30(5):26-28.
- [25] 兰玉坤,聂金媛,李志良. 紫花前胡挥发油的多种组分的结构表征及其保留时间的估计和预测[J]. 精细化工,2004,21(5):342-348.
- [26] 鲁曼霞,李丽丽,李芝,黄玮超,刘向前. 紫花前胡花和根挥发油成分分析与比较[J]. 时珍国医国药,2015,26(1):74-76.
- [27] 张艺,贾敏如. 中药紫花前胡抗血小板活化因子(PAF)作用的研究[J]. 成都中医药大学学报,1997(1):39-40.
- [28] Seo, C.S., Lee, M.Y., Lim, H.S., et al. (2012) Determination of 5-hydroxymethyl-2-furfural, Albiflorin, Paeoniflorin,

- Liquiritin, Ferulic Acid, Nodakenin, and Glycyrrhizin by HPLC-PDA, and Evaluation of the Cytotoxicity of Pal-mul-Tang, a Traditional Korean Herbal Medicine. *Archives of Pharmacal Research*, **35**, 101-108.
<https://doi.org/10.1007/s12272-012-0111-1>
- [29] Lee, M.Y., Shin, I.S., Jeon, W.Y., *et al.* (2012) Protective Effect of Bojungikki-Tang, a Traditional Herbal Formula, against Alcohol-Induced Gastric Injury in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **142**, 346-353.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.04.043>
- [30] 熊友谊, 时维静, 俞浩, 等. 紫花前胡苷抑制哮喘小鼠气道炎性反应和NF- κ B信号传导通路[J]. 基础医学与临床, 2014, 34(5): 690-694.
- [31] 金京玉, 刘向前, 陆昌洙, 等. 小前胡中香豆素类成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18(1): 7-10.
- [32] 何冬梅, 吴斐华, 孔令义. 白花前胡药理作用的研究进展[J]. 药学与临床研究, 2007, 15(3): 167-170.
- [33] 苗维纳, 沈映君, 曾晓荣, 等. 紫花前胡苷对豚鼠心室乳头肌动作电位的影响[C]//国际传统医药创新与发展态势论坛暨国际医药产品博览会文集. 2008.
- [34] 李翠琼, 李健春, 樊均明, 等. 紫花前胡素能降低大鼠肾小管上皮细胞活性氧并抑制顺铂诱导的细胞凋亡[J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2017, 33(10): 1328-1334.
- [35] 杨一昆, 普绍平, 高文桂. 顺铂的应用及铂族金属抗癌药物的研究进展[J]. 中国新药杂志, 1999, 8(12): 797-800.
- [36] 侯典云, 宋经元, 杨培, 等. 基于 ITS2 序列鉴别前胡和紫花前胡药材及其混伪品[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(21): 4186.
- [37] 张伦. 铂类抗癌药物市场分析[J]. 中国药房, 2003, 14(3): 138-140.
- [38] 孙希彩, 张春梦, 李金楠, 等. 紫花前胡的化学成分研究[J]. 中草药, 2013, 44(15): 2044-2047.
- [39] 刘向前, 李丽丽, 邹亲朋, 等. 8种当归属植物中紫花前胡素含量的HPLC法测定[J]. 湖南中医药大学学报, 2010, 30(9): 93-95.
- [40] 薛华杰, 闫茂华, 王年鹤, 等. 基于 ITS 序列研究当归属、前胡属间的关系与紫花前胡的分类地位[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2007, 30(3): 97-101.

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: 2168-5665, 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: br@hanspub.org