

- 333.
- [15] Kweifio-Okai G, De Munk F, Rumble B A, et al. Antiarthritic mechanisms of amyrin triterpenes [J]. Res Commun Mol Parhol Pharmacol, 1994, 85(1): 45-55.
- [16] 国家医药管理局中草药情报中心站. 植物药有效成分手册 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 287, 800.
- [17] Virtanen P, Lassila V, Njimi T, et al. Natural protoberberine alkaloids from *Enantia chlorantha*, palmatine, columbamine and jatrorrhizine for thioacetamide traumatized rat liver [J]. Acta Anat Basel, 1988, 131(2): 166-170.
- [18] 柳艳霞, 刘兴华, 汤高奇. 籽用南瓜籽的营养与籽油的特性分析 [J]. 食品工业科技, 2005, 26(5): 157-161.
- [19] Hughes G, Kelly V J, Stewart R A. Linoleic acid: an essential nutrient: its content in infant formulas and precooked cereals [J]. Clin Pediatr, 1963, 2(10): 555-561.
- [20] 陈传贵, 陈剑秋, 孙晋津. 亚油酸对 MiaPaCa2 人胰腺癌细胞生物学行为的影响 [J]. 天津医药, 2009, 37(1): 34-35.
- [21] 刘忠厚. 骨矿与临床 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2006: 957.
- [22] 朴俊红, 庞连萍, 刘忠厚, 等. 中国人口状况及原发性骨质疏松症诊断标准和发生率 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8(1): 1-7.
- [23] 宋阳春, 孙奎, 朱俊琛, 等. 隔附子饼灸配合推拿治疗膝骨性关节炎临床观察 [J]. 中医药临床杂志, 2008, 20(4): 403-404.

(收稿日期 2009-11-25)

## 猪毛菜的化学成分与药理作用研究进展

金永生, 赵菲, 陈海生\*

(第二军医大学药学院, 上海 200433)

**摘要:** 藜科猪毛菜属植物猪毛菜的主要化学成分为甾醇类、糖类、黄酮类、生物碱等, 在民间有药用记载。因含有丰富的硒元素, 故有保健作用。其主要药理作用为降压、镇静催眠和保肝作用。综述近年来对该植物化学成分和药理作用的研究进展。

**关键词:** 黄酮类; 甾醇类; 降血压; 保肝

**中图分类号:** R282.71

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-5515(2010)03-0180-03

猪毛菜 *Salsola collina* Pall. 是藜科猪毛菜属植物, 别名扎蓬棵、扎蓬蒿、猪毛缨、猪毛蒿、三叉明棵, 为一年生草本植物, 广泛分布于我国华北、东北、西南、西北及江苏、安徽、山东、河南等地, 朝鲜、蒙古、前苏联、美国、巴基斯坦也有分布。该植物主要生长于村边、路旁、荒地、戈壁滩和含盐碱的沙质土壤上<sup>[1-2]</sup>。

猪毛菜含有丰富的硒, 药用价值很高, 能增强人体免疫功能, 强身健体, 减少疾病。民间用其水煎剂治疗高血压、烫伤及狂犬咬伤。《新华本草纲要》中记载猪毛菜“苦、涩、凉”, 具“清热解毒、止血生肌”之功效。《全国中草药汇编》<sup>[3]</sup>和《中药辞海》<sup>[4]</sup>记载“猪毛菜味淡凉, 降血压, 主治高血压病”, 用药方法主要是将切碎晒干的猪毛菜单味煎汤或冲服代茶饮, 其具有平肝降压的功效, 可用于解除高血压患者之头晕、头胀, 以及无并发症的原发性高血压或者老

年性高血压患者降压。关于其降压机制, 有报道认为降压作用可能与对交感神经中枢或血管运动中枢的抑制作用有关, 而非阻断神经节或抗肾上腺素。由于其毒性非常小, 且具有降压作用, 近年来逐渐受到关注。

### 1 化学成分

国外在 20 世纪 90 年代对同属植物进行了化学成分研究, 先后从猪毛菜地上部分分离得到了黄酮类、生物碱、甾体和糖类等二十几个化合物; 国内近几年也有对其化学成分的研究报道<sup>[5-6]</sup>。

#### 1.1 甾醇类

Mayakova 等<sup>[7]</sup>从猪毛菜中分离得到了胆甾醇、菜油甾醇 (campesterol)、 $\beta$ -谷甾醇 ( $\beta$ -sitosterol)、豆甾醇 (stigmasterol)、 $\Delta^{5,22}$ -链甾醇 ( $\Delta^{5,24}$ -ste-

**作者简介** 金永生 (1973—), 男, 讲师, 博士; 主要研究方向为天然产物的分离与全合成。

Tel: 021-81871227, E-mail: ysjin@smmu.edu.cn

\* **通讯作者** 陈海生 (1951—), 教授, 博士生导师, 主要从事天然活性成分研究。

Tel: 021-81871250, E-mail: chenhaishengsmmu@yahoo.com.cn

rol-desmosteran)、 $\Delta^{5,24}$ -豆甾醇( $\Delta^{5,24}$ -stigmasterol)。Syrchina<sup>[8]</sup>从猪毛菜含种子的地上部分除分离得到了豆甾醇、 $\beta$ -谷甾醇和菜油甾醇外,还分离得到了24-乙基胆甾醇(24-ethylcholestan-3-ol),以及这些甾醇的葡萄糖苷。

## 1.2 糖类

Syrchina等<sup>[9]</sup>从猪毛菜的乙醇提取物中分离得到了蔗糖(sucrose)、D-葡萄糖(D-glucose)、D-果糖(D-fructose)、肌醇(myoinositol)、D-甘露醇(D-mannitol)、葡萄糖和果糖的乙酸酯等。李新成<sup>[10]</sup>认为猪毛菜还含有阿拉伯糖(arabinose)、半乳糖(galactose)、鼠李糖(rhamnose)、半乳糖醛酸(galacturonic acid)及由氨基糖构成的多糖等。

## 1.3 黄酮类

Zaikov等<sup>[11]</sup>从结籽期猪毛菜的种子提取物中分离得到了异鼠李素(isorhamnetin)、山柰酚(kaempferol)、山柰酚葡萄糖苷、槲皮素、槲皮素-3-O- $\beta$ -葡萄糖苷、芦丁。Syrchina等<sup>[12]</sup>从猪毛菜全草提取物中还分离得到了异鼠李素-3-O-芸香糖苷{isorhamnetin 3-O-[O- $\alpha$ -rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-glucopyranoside]}。赵云雪等<sup>[5]</sup>从猪毛菜乙醇提取物的醋酸乙酯部位分离得到了小麦黄素(tricin)、小麦黄素-7-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷(tricin-7-O- $\beta$ -D-glucopyranoside)、异鼠李素-3-O- $\alpha$ -L-吡喃阿拉伯糖基(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷。相宇等<sup>[13]</sup>从猪毛菜的乙醇提取物氯仿部位分离得到了卷柏石松素(selagin)、异鼠李素-3-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷(isorhamnetin-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside)。Syrchina<sup>[14-15]</sup>等从猪毛菜的正丁醇部位分离得到了小麦黄素-4'-O- $\beta$ -D-芹菜糖苷(tricin-4'-O- $\beta$ -D-apiofuranosyloxy-5,7-dihydroxy-3',5'-dimethoxyflavone)、苏型-4'-O-( $\beta$ -愈创木基甘油基)小麦黄素[threo-4'-O-( $\beta$ -guaiaacylglyceryl)tricin, salcolin A]和赤型-4'-O-( $\beta$ -愈创木基甘油基)小麦黄素[erythro-4'-O-( $\beta$ -guaiaacylglyceryl)tricin, salcolin B]。

## 1.4 生物碱

猪毛菜中的生物碱的量相对较少,主要有石蒜碱(narcissine)、甘氨酸甜菜碱(glycopyranoside)<sup>[10]</sup>、猪毛菜碱A(salsoline A)<sup>[6]</sup>、N-反式阿魏酰基-3-甲基多巴胺<sup>[6]</sup>、阿魏酰基-3-甲基多巴胺葡萄糖苷和猪毛菜碱B<sup>[16]</sup>。

## 1.5 其他成分

相宇等<sup>[13]</sup>从猪毛菜的乙醇提取物氯仿部位还

分离得到了对羟基苯丙烯酸、水杨酸、无梗五加苷D(acanthoside D)。

猪毛菜富含营养物质,每100克嫩茎叶含蛋白质2.8 mg、脂肪0.3 mg、碳水化合物4 g、钙480 mg、磷34 mg、铁8.3 mg、胡萝卜素1.75 mg、维生素B<sub>1</sub> 0.26 mg、维生素B<sub>2</sub> 0.28 mg、维生素C 86 mg、尼克酸0.7 mg,其硒的量很高,为一般食品的20倍<sup>[10]</sup>。

## 2 药理作用

### 2.1 降压

猪毛菜水浸液、浸膏及片剂iv 0.5~0.8 g/kg,可使麻醉动物(猫、犬)血压下降50%~80%,持续时间2~3 h。5%酊剂4 g/(kg·d),分4次ig给予老年性或原发性高血压犬,连续4~7 d,可使血压下降,停药后维持7~30 d以上。给实验动物iv猪毛菜浸膏0.5~0.8 g/kg,可使麻醉兔、犬及不麻醉兔降压,对在体兔心脏有明显的抑制作用,其浸膏及无水乙醇初提液0.1%~0.2%可使离体蛙心、兔心收缩减少、频率减慢。降压研究表明,切断迷走神经后,降压作用减弱,同时伴有呼吸抑制现象,推测降压机制有中枢参与<sup>[17]</sup>。孟祥平等<sup>[18]</sup>通过实验发现,猪毛菜乙醇提取物对左旋硝基精氨酸(L-NNA)诱导的持续性高血压模型大鼠具有明显的降压效应,在给药两周后,各治疗组收缩压均明显下降,与模型组相比,有显著差异,尤以高剂量和中剂量效果显著,且剂量愈大降压效果愈显著;但其未就降压机制进行研究。王琳等<sup>[19]</sup>采用切碎晒干的猪毛菜单味煎汤给80例高血压患者服用,每次15~40 g,每日2次。连服3~6个月后,除6例病史20年以上者效果不明显外,其余74例均有显著的降压效果,54例服用3个月到1年后,血压降至正常,再用维持量,血压即维持于正常范围。

### 2.2 镇静催眠

给实验小鼠sc猪毛菜浸膏5 g/kg或10 g/kg,显著减少小鼠自主活动;20 g/kg延长戊巴比妥钠催眠作用,并使非催眠剂量的水合氯醛产生催眠作用,但不对抗中枢惊厥药戊四氮及土的宁所致的动物惊厥及致死作用<sup>[3]</sup>。

### 2.3 保肝

猪毛菜25%乙醇提取物,成分主要包括甾醇及其糖苷30 mg、甜菜碱100 mg、生物碱5 mg和黄酮类1 mg,对CCl<sub>4</sub>造成的肝损伤大鼠的保肝作用较强,能使肝脏组织构造正常化,降低转氨酶和胆红素

水平,抑制脂质过氧化,改善肝脏排泄和抗毒素功能<sup>[20]</sup>。另外,猪毛菜提取物对胆道疾病中过量的脂质、高胆固醇血症和动脉硬化有预防作用,能抑制胆结石的形成,可以用于治疗胆管疾病<sup>[21-22]</sup>。Beloborodova<sup>[23]</sup>等用猪毛菜提取物给110名病毒性或者酒精性肝损伤患者服用,结果发现其保肝作用非常显著,且与水飞蓟素的作用相当。

## 2.4 毒性

给小鼠sc猪毛菜水浸膏的LD<sub>50</sub>为56 g/kg,大鼠ip 8 g/kg即可死亡,家兔sc水浸膏40 g/kg未见毒性反应,80 g/kg即可死亡。以体质量500~600 g的豚鼠ig 1:1猪毛菜水浸膏5 mL或用2.4~2.7 kg的家兔ig 10 mL,每日1次,连续1周(第3天停药1日),未见任何毒性反应。

## 3 小结

从目前的研究情况来看,猪毛菜的化学成分多样,主要为黄酮类、糖类和甾醇类物质。全草具有降压、保肝、中枢抑制及治疗胆结石的药理作用。但是目前还没有明确是何种单体物质产生了相应的作用。除此之外,由于猪毛菜资源丰富,并且主要分布于亚洲荒漠地区的沙漠地带<sup>[24]</sup>,适应性、再生性及抗逆性均强,为耐旱、耐碱植物,对沙漠、荒漠植被及其生态系统具有重要影响,被认为可能是荒漠草原退化、沙化的最后阻击者<sup>[25]</sup>。因此有必要对国内生长的猪毛菜进行系统的活性成分和药理作用研究,为寻找其活性成分和新的药理作用提供物质基础,同时亦可促进更加合理、有效地利用与保护自然资源,促进西部环境建设。

## 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[M]. 第三卷:第二分册. 北京:科学出版社,1979:176-178.
- [2] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴[M]. 第一分册. 北京:科学出版社,1972:598-600.
- [3] 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编[M]. 北京:人民卫生出版社,1996:822.
- [4] 赵守训,黄泰康,丁志遵. 中药辞海[M]. 第三卷. 北京:中国医药科技出版社,1997:447-448.
- [5] 赵云雪,丁杏苞,唐文照,等. 猪毛菜化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2005,30(10):792-793.
- [6] 赵云雪,丁杏苞. 猪毛菜中生物碱化学成分的研究[J]. 药学报,2004,39(8):598-600.
- [7] Mayakova T I, Leonteva V G, Zharkaya T I, et al. Sterols from *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1984, 20(4): 507.
- [8] Syrchina A I, Vereshchagin A L, Semenov A A. Sterols of

- Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1989, 25(5): 625-626.
- [9] Syrchina A I, Chernykh E A, Rafeichikova I V, et al. Carbohydrates, carbohydrate ethers, and alcohols of *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1991, 27(3): 364.
- [10] 李新成. 降压珍品——猪毛菜[J]. 中国土特产, 1996, 4(5):27.
- [11] Zaikov K L, Syrchina A I, Vereshchagin A L, et al. An investigation of the chemical composition of the seeds of *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1992, 28(6):627-628.
- [12] Syrchina A I, Vereshchagin A L, Larin M F, et al. Flavonoids of *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1989, 25(5): 619-620.
- [13] 相宇,李友宾,张健,等. 猪毛菜化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(5):409-413.
- [14] Syrchina A I, Chernousova A V, Zaikov K L, et al. Tricin apioside from *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1992, 28(3/4): 384-385.
- [15] Syrchina A I, Gorshkov A G, Shcherbakov V V, et al. Flavonolignans of *Salsola collina* [J]. Chem Nat Comp, 1992, 28(2): 155-156.
- [16] Xiang Y, Li Y, Zhang J. A new alkaloid from *Salsola collina* [J]. Acta Pharm Sin, 2007, 42(6): 618-620.
- [17] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学出版社, 1975: 2199-2200.
- [18] 孟祥平,刘健学. 猪毛菜乙醇提取物降压有效性的实验研究[J]. 现代食品科技, 2007, 23(4): 17-19.
- [19] 王琳,高巧燕,杜霞. 猪毛菜治疗高血压病80例[J]. 中国民间疗法, 2002, 10(6): 61-62.
- [20] Saratikov A S, Semenov A A. *Salsola collina* extract for treatment of liver disease and allergy: Germany, DE 4313966 [P]. 1994-11-03.
- [21] Nikiforov S B, Semenov A A, Syrchina A I. Effect of an aqueous extract of the above-ground part of *Salsola collina* on the cholesterol distribution between lipoprotein fractions in the blood serum of rabbit with experimental cholelithiasis [J]. Pharm Chem J, 2002, 36(10): 544-545.
- [22] Nikiforov S B, Semenov A A, Syrchina A I. Effect of an aqueous extract of *Salsola collina* on the course of experimental cholelithiasis in rabbits [J]. Pharm Chem J, 2002, 36(9): 496-499.
- [23] Beloborodova E I, Saratikov A S, Vengerovskii A I, et al. Lokhein-novyi preparat prilechenii zabollevanii pecheni (Lokhein-a novel hepatoprotective drug) [J]. Klin Med (Mosk), 2000, 78(6): 56-59.
- [24] 刘建国. 猪毛菜属(*Salsola* L.)的系统与地理分布[J]. 植物研究, 1991, 11(1):101-107.
- [25] 王小亮,韩国栋,赵萌莉,等. 荒漠草原不同载畜率下猪毛菜贡献作用研究[J]. 现代农业科技, 2008, 23: 252-254.

(收稿日期 2009-12-30)