

doi: 10. 11751/ISSN. 1002 - 1280. 2021. 1. 12

药用植物鹅绒藤的提取、药理及药用研究进展

赵淑杰^{1,2}, 战杨³, 李玉新^{2*}

(1. 吉林农业大学资源与环境学院, 长春 130118; 2. 东北师范大学药物基因和蛋白筛选国家工程实验室, 长春 130117;

3. 吉林农业大学信息化中心, 长春 130118)

[收稿日期] 2020 - 07 - 17 [文献标识码] A [文章编号] 1002 - 1280 (2021) 01 - 0073 - 07 [中图分类号] S859.79

[摘要] 鹅绒藤 (*Cynanchum chinense* R. Br) 为萝藦科鹅绒藤属多年生缠绕草本植物, 在我国分布广泛, 具有药用价值, 根入中药, 全草入蒙药, 茎叶鲜浆白色乳汁可治疗寻常疣赘、甲癣等。通过检索查阅了 1970 年以来有关鹅绒藤的研究资料, 现从成分含量测定、分离纯化、药理活性、临床应用等方面进行综述, 以期对鹅绒藤资源的进一步深入研究和开发利用, 也为民间药用植物资源的发掘提供参考。

[关键词] 鹅绒藤; 单体成分; 蛋白酶; 山奈酚; 药理活性

Research Progress on Extraction, Pharmacology and Medicine of Medicinal Plant *Cynanchum chinense* R. Br.

ZHAO Shu - jie^{1,2}, ZHAN Yang³, LI Yu - xin^{2*}

(1. College of Resources and Environment, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China;

2. National Engineering Laboratory for Druggable Gene and Protein Screening, Northeast Normal University, Changchun, 130117, China;

3. Information Center, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Corresponding author: LI Yu - xin, E - mail: nenucc@sina.com

Abstract: *Cynanchum chinense* R. Br. asclepiadoideae *Cynanchum* Linn perennial twining vine, that has widely distributed in China. All parts of the plant has medicinal value, the root into Chinese medicine, the whole grass into Mongolian medicine, the fresh white milk of stems and leaves can cure common warts, onychomycosis and so on. This paper reviews the content determination, separation and purification, pharmacological activity, clinical application and so on, through searching and consulting the research data of vines since 1970. In order to further study and exploit the resources of *Cynanchum chinense*, and also provide reference for the exploration of the sources of medicinal plants.

Key words: *Cynanchum chinense*; monomer composition; protease; kaempferol; pharmacological activity

基金项目: 国家自然科学基金项目(81502284); 吉林省科技发展计划项目(20150101188JC); 吉林省择优资助博士后科研基金项目(2015 年度)

作者简介: 赵淑杰, 博士, 副教授, 从事天然产物化学研究。

通讯作者: 李玉新。E - mail: nenucc@sina.com

鹅绒藤 (*Cynanchum chinense* R. Br.) 为萝藦科鹅绒藤属多年生草本缠绕植物, 鲜茎叶及果实具白色乳汁。别名羊奶角角、牛皮消、祖子花、老牛肿等, 多生于海拔 500 m 以下的向阳山坡、灌丛、路旁、河畔、田埂或沿海盐碱滩涂湿地, 几乎全国都有分布, 在陕西、宁夏、甘肃、内蒙古、江苏、浙江等省区分布更多些, 资源十分丰富。鹅绒藤具有药用价值, 根入中药, 具祛风解毒、健胃止痛功效, 主治小儿食积; 全草入蒙药, 称作“哲乐特 - 特木根 - 呼呼”, 可作驱风剂, 用于治疗脏腑“协日病”、热泻、肠刺痛等^[1-2]; 茎叶鲜浆乳汁可治疗寻常疣赘、甲癣^[1-3]。笔者通过 CNKI 检索查阅了 1970 年以来

有关鹅绒藤的研究资料, 现从成分含量测定、分离纯化、药理活性、临床应用等方面进行归纳分析, 以期作为药用植物资源的发掘, 也为鹅绒藤资源的进一步深入研究和开发利用提供参考。

1 化学成分提取及含量测定工艺

研究者们对鹅绒藤的植物形态、药材性状、显微结构、粉末特征、成分含量、提取工艺、波谱特征等进行了研究, 现归纳见表 1。可见, 徐文友, 马艳对鹅绒藤的生药学及化学成分研究的较为详细和系统。这些研究为以后品种甄别和药材质量控制提供了科学依据, 也为深入开展鹅绒藤的化学成分及现代药理活性研究提供了良好的研究基础。

表 1 化学成分的提取及含量测定

Tab 1 Extraction and content determination of chemical components

文献, 植物来源, 第一作者	主要研究内容
[4] 宁夏黄灌区, 李明	从 5 月到 10 月每月取鲜茎吸乳汁一次, 测定蛋白质含量和蛋白酶活性, 从药用价值考虑, 确定开花结果前为适宜采收期。
[5] 甘肃河西学院校园内, 林敏	通过单因素和正交实验确立浸提法提取鹅绒藤中活性成分的最佳条件: 液固比 (V: W) 为 10 (90% 乙醇水溶液): 1 (鹅绒藤粉), 40 °C 下提取 1.5 h, 总的醇提取物对亚硝化反应抑制活性最强。 (1) 通过生药学及扫描电镜技术研究了鹅绒藤原植物形态、药材性状、不同药用部位的组织构造及其粉末特征。 (2) 采用火焰原子吸收光谱仪测定了鹅绒藤中 10 种无机元素, 钾、钙的含量最高, 钠、镁含量次之, 属于大量元素; 锌、铜、铁、铬、锰、镍为微量元素, 铁含量最高, 铬和镍含量最低。 (3) 测定鹅绒藤中含 17 种氨基酸, 总含量为 8.38%, 必需氨基酸为 3.53%, 鲜味氨基酸为 2.12%, 药效氨基酸为 4.91%, 谷氨酸含量最高。 (4) GC-MS 分析鹅绒藤石油醚提取物甲酯化后的成分, 分离鉴定了 22 个化学成分, 主要为二十个碳以下的烷烃、有机酸酯及直链醛酮等。 (5) 按《中国药典》方法测定, 建议蒙药鹅绒藤的质量标准: 含水量、总灰分、酸不溶性灰分分别不得超过 10.0%、15.0%、1.5%, 冷浸法水溶性浸出物量不得低于 19.0%, 95% 乙醇浸出物量不得低于 11.0%。 (6) 溴化钾压片法测定了鹅绒藤药材、不同药用部位、药材不同极性溶剂提取物以及不同产地药材的红外光谱。 (7) HPLC 指纹图谱研究, 从 10 批鹅绒藤样品的特征指纹峰图谱标定了 11 个共有特征峰, 其中最高峰为山奈苷的吸收峰。
[6,7] 干燥全株采于山东济南、东营、无棣, 内蒙赤峰等地, 马艳	
[8] 新疆石河子市郊, 冯建勇	HPLC 法同时测定鹅绒藤地上部位提取物中小麦黄酮 - 7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷和紫云英苷两种黄酮含量的方法。
[9] 新疆石河子市郊, 王增尚	HPLC 法, 测定了鹅绒藤的小麦黄酮 - 7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷和白花菜籽中的芹菜素, 并组成复方, 测定其中两种黄酮成分。
[10] 宁夏银川贺兰山, 芦婷	确立了鹅绒藤总生物碱的回流提取最佳条件: 70% 的乙醇, 70 °C 提取 3 h; D-101 大孔树脂富集最佳条件: 水洗脱后用 6 倍柱体积的 20% 乙醇为洗脱剂, 1:8 的径高比, 1 mL/min 的洗脱剂流速, 通过酸碱滴定法测定生物碱的含量, 生物碱的摩尔数平均值为 2.4267 mol/10 ⁻³ 。
[11] 塔里木大学枣园附近, 王文华	鹅绒藤嫩茎叶及腌制后粉碎用乙醇提取, 通过比色法或滴定法测定黄酮、生物碱、C ₂₁ 甾体含量, 鲜样分别为 0.304、0.210、0.482 mg/mL, 干腌 15 d 后分别为 0.230、0.15、0.325 mg/mL, 虽都有所下降, 但干腌法能起到增加保藏时间, 改善风味, 较大程度上保留活性成分。

2 鉴定出的单体成分

有关鹅绒藤化学成分提取、单体成分分离鉴定列于表 2, 研究主要集中在对地上部分的化学成分提取, 以乙醇或水为提取剂通过渗滤、回流等方法提取总成分后, 再采用石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇等分级萃取, 再对各萃取部分进行柱色谱等方法的分离纯化。由此可见, 提取、分离纯化基本采用的是传统的方法。

从鹅绒藤中分离、纯化、鉴定结构的化合物共 38 个, 黄酮类最多, 有 12 个(5, 6, 7, 13, 14, 19, 20,

21, 22, 23, 24, 27), 苷元主要是山奈酚, 主要是从乙酸乙酯萃取层分离得到的; 三萜类 6 个(1, 2, 12, 25, 29, 36), 属于五环三萜的羽扇烷型; 甾体类 3 个(4, 10, 11); 长链脂肪族烷或酸类 6 个(3, 8, 9, 15, 16, 17), 主要是十六碳、二十四碳、二十八碳、三十八碳类; 苯丙素类 3 个(26, 30, 31); 酚酸、多酚类 6 个(18, 28, 32, 33, 34, 35); 2 个分子量均一的巯基蛋白酶(37, 38)。

从植物来源看, 主要是采自宁夏、内蒙古、新疆、甘肃、山东省的野生资源, 其中, 宁夏的最多。

表 2 单体成分的分离鉴定

Tab 2 Isolation and identification of monomer components

文献, 植物来源, 第一作者	分离、鉴定出的单体化合物
[12] 宁夏, 吴玉德	地上部分 - 乙醇提 - 氯仿萃取部分 - 柱层析: 羽扇醇正己酸酯(1); 羽扇醇乙酸酯(2); 正廿四烷酸(3); β -谷甾醇(4)
[13] 甘肃省兰州市, 李冲	地上部分 - 水提 - 柱层析: 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- α -L-鼠李糖甙(5); 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- β -D-葡萄糖甙(6); 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- β -D-葡萄糖吡喃糖基(1 \rightarrow 2)- β -D-葡萄糖甙(7)
[6] 山东济南, 内蒙赤峰等地, 马艳	全株 - 乙醇提 - 石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取 - 石油醚、乙酸乙酯部分鉴定出 6 个: 十四烷酸甘油酯(8); 二十八烷醇(9); 20R-n-Butylpregn-5-en-3 β -ol(10); 胡萝卜苷(11); 羽扇豆醇(12); 山奈苷(13)
[14] 内蒙古呼和浩特市, 崔秀兰	地上部分 - 75% 乙醇提 - 石油醚、氯仿、乙酸乙酯萃取 - 乙酸乙酯层浓缩低温析出: 槲皮苷(14)
[15] 宁夏, 张振华	地上部分 - 水提 - 石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取 - 乙酸乙酯、正丁醇部分柱层析: 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- α -L-鼠李糖苷(5); 正三十三烷醇(15); 正三十八烷(16); 胡萝卜苷(11)
[16] 新疆石河子市郊, 冯建勇	地上部分 - 70% 乙醇提 - 乙酸乙酯萃取部分柱层析: 十六烷酸(17); 水杨酸(18); β -谷甾醇(4); β -胡萝卜苷(11); 芹菜素(19); 山奈酚(20); 山奈酚-3-O- β -D-吡喃葡萄糖苷(21); 小麦黄素(22); 小麦黄素-7-O- β -D-葡萄糖醛酸苷(23)
[17] 宁夏, 李洋(报道)	宁夏医科大学基础医学院化学教研室提取: 正三十八烷(16); 山奈酚-7-O- α -L-鼠李糖苷(24); 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- α -L-鼠李糖甙(5)
[18] 内蒙古伊克昭盟, 刘开庆	地上部分 - 95% 乙醇提 - 石油醚、乙酸乙酯依次萃取 - 乙酸乙酯部分柱层析: 3-epiglochidiol(25); 松脂素(26); 山奈酚-3-O-a-L-鼠李糖苷(27); β -胡萝卜苷(11); 儿茶素(28); β -谷甾醇(4); 3 β -hydroxyolean-12-en-29-oicacid(29); 6-hydroxy-4-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-3-hydroxymethyl-7-methoxy-3,4-dihydro-2-naphthaldehyde(30); detetxahydrocon-idendrin(31); 芹菜素(19); 3-羟基-4-甲氧基苯甲酸(32); 表没食子儿茶素(33); 表儿茶素(34); 对羟基苯甲酸(35); 2 β , 22 β -dihydroxyolean-12-en-29-oicacid(36)。
[19] 宁夏银川市郊, 杨怡	鲜草茎干乳汁 - 凝胶、离子交换层析: 得活性蛋白酶, 经 SDS-PAGE、IEF 鉴定了两个均一条带, 分子量分别为 18、15.8KD, 均为巯基蛋白酶(37, 38)。

3 药理活性

有关鹅绒藤化学成分的药理活性研究见表 3。药理研究主要集中于地上部分的乳汁冻干粉、稀醇提取物、正丁醇提取物和氯仿提取物、全草总生物碱、黄酮类单体化合物山奈酚-7-O- α -L-鼠

李吡喃糖苷和 7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- α -L-鼠李糖苷,活性实验表明鹅绒藤提取物对心血管、抗惊厥、抗肿瘤、抗氧化方面有一定的作用,但研究的范围较小,单体成分的活性研究较少,作用机理研究不够深入。

表 3 鹅绒藤化学成分的药理研究

Tab 3 Pharmacological study of chemical constituents of *Cynanchum chinense*

文献,植物来源,第一作者	组分或单体化合物	活性
[20] 宁夏银川南郊,李汉青	茎部乳汁真空冷冻干燥,得淡棕色絮状冻干粉(FDPCC)。	对离体蛙心具有洋地黄样正性肌力作用,大剂量时(6 mg/mL)致中毒并使心跳停止于收缩期。对离体豚鼠左、右心房可产生依剂量性正性肌力作用,对心率影响则不明显。小鼠静脉注射的半数致死量(LD ₅₀)为 0.21 ± 0.02 g/kg。
[21] 宁夏银川南郊,李汉青、余建强,	地上部分稀醇提取后制成水溶性浸膏(AECC),地上部分正丁醇提取,提取物中水溶性部分为正丁醇提取物(BICC)。	两种物质对离体豚鼠左心房均表现出依剂量性负性肌力作用;对离体豚鼠右心房频率有明显抑制作用。AECC 有明显的降压作用,此作用不受阿托品的影响,也不是通过阻断 α 受体或抑制血管运动中枢实现,可能是对血管心脏的直接作用。
[22] 宁夏银川南郊,彭建中	根、茎正丁醇提取物的水溶性部分称为正丁醇提取物。	有较强的抗超强电休克惊厥(MES)和抗戊四氮惊厥(MET)的作用。
[23,24] 宁夏银川南郊,彭晓东	全草用水、氯仿分别回流浸提,得水提取物和氯仿提取物。	水提取物可对抗 MET 惊厥, TI 为 4.2;氯仿提取物可对抗 MES, TI 为 2.9。水提取物和氯仿提取物对实验小鼠自主活动有剂量依赖性抑制作用;对戊巴比妥钠的效应有协同作用,表明对实验小鼠有镇静催眠作用,且无明显的神经毒。
[25] 宁夏贺兰县田间,王大军	全草 80~85% 乙醇超声提取,浸膏加 2 mol/L 盐酸溶解后氯仿萃取,盐酸层加 NaOH 碱化至 pH11 左右,氯仿萃取,减压蒸发得总生物碱粗提物(CCTA)。	总生物碱的得率为 0.097%,高、中剂量的 CCTA 可促进正常小鼠脾脏抗体形成细胞的形成和血清溶血素的合成、分泌,因而可提高正常小鼠体液免疫水平。
[26] 宁夏银川贺兰县田间,李彩艳	地上部分粗粉 70% EtOH 回流热提,浓缩物过 D-101 大孔树脂,20% 乙醇洗脱部分得总生物碱(CCTA)。	CCTA 对小鼠正常成纤维细胞 3T3 无细胞毒作用;对宫颈癌细胞 HeLa 及人结肠癌细胞 SW480 表现出明显的抑制作用,且呈时间和剂量依赖性,通过调控细胞周期和诱导细胞凋亡实现对 HeLa 细胞及 SW480 细胞的抑制作用;而对人前列腺癌细胞 PC3 抑制不明显。
[5] 甘肃河西学院校园,林敏	鹅绒藤 90% 乙醇提取物	提取物对亚硝酸合成最大阻断率为 63.1%,对亚硝酸钠最大清除率为 62.3%。
[17] 宁夏,李洋	正三十八烷;山奈酚-7-O- α -L-鼠李糖苷;7-O- α -L-鼠李吡喃糖基-山奈酚-3-O- α -L-鼠李糖苷。	黄酮类物质对 HeLa 细胞、小鼠 YAC-1 细胞和人 MGC-803 细胞增殖有明显抑制作用。山奈酚-7-O- α -L-鼠李糖苷可以诱导不同的肿瘤细胞显示不同的凋亡形态,并呈时间和剂量依赖性,提示其作用于肿瘤细胞的机制不同。
[27] 宁夏银川贺兰山,许红平	地上部分、根经 70% 乙醇提取,再经石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取得各萃取组分。	各组分有清除 DPPH· 自由基的能力,其中乙酸乙酯组分作用最强。

4 药用研究

张奕红等报道了鹅绒藤茎鲜乳汁治疗寻常

疣^[28];李红苹报道了用鹅绒藤新鲜乳汁成功治愈 1 例反复复发的耳乳突状瘤病例^[29];王淑珍报道了

用鹅绒藤新鲜乳汁滴加涂擦治疗甲癣 5 例,有 4 例完全治愈,其中一人 7 只病甲全部长出新甲,1 人由于中止治疗,未达到治愈效果^[3]。李昭日格图等报道鹅绒藤全草味甘,性温、柔、钝,在蒙医药中具有止血,止泻,祛赫依希拉的功效^[30]。另外,鹅绒藤与王不留行、党参等配伍煎水取汁,拌料喂服可治母畜产后缺乳^[31]。

5 其他

吕康年等研究了鹅绒藤的毒性,结果表明鹅绒藤水提取物和乙醇提取物对小鼠有毒性,鹅绒藤花期茎叶粉拌饲料喂食猪,对猪有毒性^[32]。从病理学检查看,即使少量,长期摄入也可能导致严重后果。因此,不能将鹅绒藤大量直接加入饲料饲喂动物。

鹅绒藤繁殖能力较强,叶子表现出明显的抗盐碱和抗干旱等抗逆境结构特点,所以可以作为抗盐碱类植物,并且鹅绒藤的花型漂亮,花期较长,可作为园林观赏植物。

6 展望

鹅绒藤在我国分布十分广泛,野生储量较大,具有药用价值。虽然对鹅绒藤的药化、药理和临床应用研究已取得一些成果,但药理作用、药理作用的物质基础及作用机理研究都有待于深入,如鹅绒藤茎叶中鲜乳汁对疣赘等皮肤表面的顽疾有良好的去除作用,民间有较多应用,那么乳汁中到底含有什么成分?是什么成分起到的作用?作用的机制是什么?在民间,有将鹅绒藤作为野菜食用和作为兽药成分和饲料的应用,但又有研究表明鹅绒藤有一定的毒性,所以,鹅绒藤的食用、药用价值及安全性问题,人用药的作用能否指导其用于兽药,如何利用有效性而避开毒性等问题的研究将对鹅绒藤的广泛应用具有重要指导意义。许多报道称鹅绒藤属植物中普遍含有结构多样的甾体皂苷和生物碱等活性物质,而目前为止仅从鹅绒藤分离得到 3 个甾体化合物:20R-n-Butylpregn-5-en-3 β -ol; 胡萝卜苷和 β -谷甾醇。因此,鹅绒藤中具有新颖结构的单体化合物的分离提纯、药理作用及机制都是值得深入的研究,从中发掘新药源和拓展药用植

物的新应用具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 叶华谷,朱强,王俊,等. 中国药用植物(三)[M]. 北京:化学工业出版社,2014:122.
Chinese medicinal plants (Three) [M]. Beijing: Chemical Industry Press. 2014:122.
- [2] 《全国中草药汇编》编写组.《全国中草药汇编》(下册第二版)[M]. 北京:人民卫生出版社,1996:815.
Compilation group of National Chinese Herbal Medicine Collection. National Chinese Herbal Medicine Collection (Second edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House. 1996:815.
- [3] 王淑珍. 鹅绒藤治疗甲癣的疗效观察[J]. 天津药学,1996,8(3):49.
Wang S Z. Therapeutic effect of *Cynanchum chinense* in the treatment of psoriasis [J]. Tianjin Pharmacy. 1996, 8(3):49.
- [4] 李明,张凤英. 鹅绒藤乳汁中蛋白酶活性和蛋白质含量生长季节变化测定[J]. 宁夏农学院学报,1989,1:111-112.
Li M, Zhang F Y. Determination of protease activity and protein content in *Cynanchum chinense* milk during the growing season [J]. Journal of Ningxia Agricultural College. 1989, 1: 111-112.
- [5] 林敏,马志强,吴冬青,等. 鹅绒藤提取物对亚硝化反应抑制作用研究[J]. 中兽医医药杂志,2011,(1):36-39.
Lin M, Ma Z Q, Wu D Q, et al. Inhibition of extracts from *Cynanchum chinensis* on nitrosation reaction[J]. JTCVM. 2011, (1):36-39.
- [6] 马艳. 鹅绒藤生药学及化学成分研究[D]. 山东中医药大学,2011.
Ma Y. Research on pharmacognosy and chemical constituents study of *Cynanchum chinense* R. Br. [D]. Shandong University of Traditional Chinese Medicine. 2011.
- [7] 马艳,周凤琴. 蒙药鹅绒藤 HPLC 指纹图谱研究[J]. 辽宁中医药大学学报,2013,15(8):43-44.
Ma Y, Zhou F Q. HPLC fingerprint of Mongolian medicine *Cynanchum chinense* R. Br. [J]. Journal of Liaoning University of TCM. 2013, 15(8):43-44.
- [8] 冯建勇,孙燕,陈虹,等. HPLC 法同时测定鹅绒藤中 2 种黄酮类成分的含量[J],中国药房. 2013,24(23):2175-2177.
Feng J Y, Sun Y, Chen H, et al. Simultaneous Determination of 2 Flavonoids in *Cynanchum chinense* by HPLC [J], China Pharmacy. 2013, 24(23):2175-2177.

- [9] 王增尚,李强,盛芳婷,等. HPLC 法测定复方鹅绒藤中两种黄酮的含量[J]. 中国民族民间医药,2016,25(20):30-32.
Wang Z S, Li Q, Sheng F T, et al. Determination of Two Flavonoids in Compound *Cynanchum Chinensis* Extract by HPLC [J]. Chinese Journal of Ethnomedicine and Ethnopharmacy. 2016,25(20):30-32.
- [10] 芦婷,郭雯,刘芷含,等. 鹅绒藤中总生物碱富集工艺的研究[J]. 宁夏医科大学学报,2013,35(4):472-473.
Lu T, Guo W, Liu Z H, et al. Study on the enrichment technology of total alkaloids in *Cynanchum chinense* [J]. Journal of Ningxia Medical University. 2013,35(4):472-473.
- [11] 王文华,丁娜,汪荷澄. 腌制对鹅绒藤中活性成分含量的影响[J]. 中国酿造,2015,34(4):137-140.
Wang W H, Ding N, Wang H C. Effect of pickling on the content of active ingredients in tender stem of *Cynanchum chinense* [J]. China Brewing. 2015,34(4):137-140.
- [12] 吴玉德,张福权,张梅,等. 鹅绒藤酯 I 的分离和测定[J]. 药学学报,1991,26(12):918-922.
Wu Y D, Zhang F Q, Zhang M, et al. Isolation and identification of cyanester A from *Cynanchum chinense*. BR. [J]. Acta Pharmaceutica Sinica. 1991,26(12):918-922.
- [13] 李冲,苟占平,杨永健,等. 鹅绒藤化学成分研究[J]. 中国中药杂志,1999,24(6):353-355.
Li C, Gou Z P, Yang Y J, et al. Chemical constituents of *Cynanchum chinense* B. R. [J]. China Journal of Chinese Materia Medica. 1999,24(6):353-355.
- [14] 崔秀兰,孙诗清,王广清. 鹅绒藤地上部分中槲皮苷的提取工艺研究[J]. 内蒙古工业大学学报,2011,30(3):223-225.
Cui X L, Sun S Q, Wang G Q. Study on the preparation technology of quercitrin from the aerial parts of *Cynanchum chinense* R. Br. [J]. Journal of Inner Mongolia University of Technology. 2011,30(3):223-225.
- [15] 张振华,姚遥,王娜,等. 鹅绒藤地上部分的化学成分[J]. 光谱实验室,2011,28(5):2566-2569.
Zhang Z H, Yao Y, Wang N, et al. Chemical composition of the aerial parts of *Cynanchum chinense* R. Br. [J]. Chinese Journal of Spectroscopy Laboratory. 2011,28(5):2566-2569.
- [16] 冯建勇,陈虹,孙燕,等. 鹅绒藤地上部位化学成分研究[J]. 中国现代应用药学,2013,30(3):274-277.
Feng J Y, Chen H, Sun Y, et al. Study on the chemical constituents of the aerial parts of *Cynanchum Chinense* R. Br. [J]. Chin JMAP. 2013,30(3):274-277.
- [17] 李洋,王琦. 鹅绒藤中的黄酮苷类诱导肿瘤细胞凋亡的研究[J]. 宁夏医科大学学报,2014,36(1):17-20.
Li Y, Wang Q. Apoptosis of Tumor Cells Induced by the Flavonoid Glycosides from *Cynanchum Chinense* [J]. Journal of Ningxia Medical University. 2014,36(1):17-20.
- [18] 刘开庆. 鹅绒藤地上部分化学成分的研究[D]. 昆明理工大学,2014.
Liu K Q. Chemical Constituents of the aerial parts of *Cynanchum Chinense* R. Br. [D]. Kunming University of Science and Technology. 2014.
- [19] 杨怡,张淑雅,芦晓红,等. 鹅绒藤全植株中巯基蛋白酶的提取、纯化及部分性质研究[J]. 宁夏医学院学报,2006,28(6):551-553.
Yang Y, Zhang S Y, Lu X H, et al. Extraction, purification and characterization of sulfhydryl protease from the whole plant of *Cynanchum Chinense* R. Br. [J]. Journal of Ningxia Medical College. 2006,28(6):551-553.
- [20] 李汉青,谢伟,阎琳. 鹅绒藤的正性肌力作用与毒性[J]. 宁夏医学院学报,1995,17(4):304-306.
Li H Q, Xie W, Yan L. The positive inotropic action and toxicity of *Cynanchum Chinense*[J]. Journal of Ningxia Medical College. 1995,17(4):304-306.
- [21] 余建强,李汉清. 鹅绒藤浸膏对麻醉大鼠的降压作用[J]. 宁夏医学院学报,2001,23(5):327-328.
Yu J Q, Li H Q. Hypotensive action of aqueous extract of *Cynanchum Chinense*[J]. Journal of Ningxia Medical College. 2001,23(5):327-328.
- [22] 彭建中,蒋袁絮. 鹅绒藤提取物的抗惊厥作用研究[J]. 中国药理学会通讯,1996,13(3):26.
Peng J Z, Jiang Y X. Study on the anticonvulsant effect of *Cynanchum Chinense* extract [J]. Newsletter of Chinese Pharmacological Society. 1996,13(3):26.
- [23] 彭晓东,闫乾顺,闫琳,等. 鹅绒藤对小鼠抗惊厥作用的观察[J]. 第四军医大学学报,2009,30(4):340-343.
Peng X D, Yan Q S, Yan L, et al. Anticonvulsant efficacy of chinese materia medica *Cynanchum chinense* R. Br. in mice[J]. J Fourth Milmed Univ, 2009,30(4):340-343.
- [24] 彭晓东,闫乾顺,王锐,等. 鹅绒藤对小鼠镇静催眠作用的研究[J]. 中国中药杂志,2007,32(17):1774-1776.
Peng X D, Yan Q S, Wang Y, et al. Hypnotic effect of Chinese materia medica *Cynanchum chinense* in mice. [J]. China Journal of Chinese Materia Medica. 2007,32(17):1774-1776.
- [25] 王大军,王琦,王宁萍,等. 鹅绒藤总生物碱对小鼠体液免疫功能的影响[J]. 宁夏医科大学学报,2009,31(2):161-162.
Wang D J, Wang Q, Wang N P, et al. Effect of *Cynanchum chinense* total alkaloid on humoral immunity function in mice[J].

- Journal of Ningxia Medical University. 2009,31(2):161-162.
- [26] 李彩艳. 鹅绒藤总生物碱体外抗肿瘤活性的研究[D]. 宁夏医科大学, 2011.
- Study on antitumor function of *Cynanchum chinense* total alkaloid (CCTA) *in vitro* [D]. Ningxia Medical University. 2011.
- [27] 许红平, 水栋, 徐泉, 等. 鹅绒藤醇提物各组分清除自由基的研究[J]. 时珍国医国药, 2014, 25(7):1558-1559.
- Xu H P, Shui D, Xu Q, *et al.* Study on scavenging free radicals from alcohol extracts from [J]. Lishizhen Medicine and Materia Medica Research. 2014, 25(7):1558-1559.
- [28] 张奕红, 张奕冰. 鹅绒藤治疗寻常疣[J]. 四川中医, 1990, 3:42.
- Zhang Y H, Zhang Y B. Treatment of common warts with *Cynanchum chinense* [J]. Sichuan Traditional Chinese Medicine, 1990, 3:42.
- [29] 李红苹. 鹅绒藤乳汁治愈耳乳突状瘤 1 例报告[J]. 湖南医学高等专科学校学报, 1999, 1(2):18.
- Li H P. Treatment of ear mastoid tumor by *Cynanchum chinense* milk; a case report [J]. Journal of Hunan Medical College. 1999, 1(2):18.
- [30] 李昭日格图, 萨仁格日乐. 内蒙古扎鲁特旗蒙古族民间药的本草考证[J]. 中国民族医药杂志, 2011, 4(4):44-45.
- Lizhao R G T, Saren G R L. Herbal textual research of mongolian folk medicine in zarut banner, inner mongolia [J]. Chinese Journal of Ethnic Medicine. 2011, 4(4):44-45.
- [31] 冯洪钱. 兽医本草补遗[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2002:453.
- Feng H Q. Addendum to veterinary herb[M]. Beijing: Science and Technology Literature Press. 2002:453.
- [32] 吕康年, 段得贤. 猪鹅绒藤中毒试验[J]. 中国兽医科技, 1990, 12:36-37.
- Lv K N, Duan D X. Poisoning test of pig with *Cynanchum chinense* [J]. Chinese Veterinary Science and Technology. 1990, 12:36-37.

(编辑:陈希)