

天然活性成分獐芽菜苦苷的研究进展

李宏亮^{1,2}, 白 敏^{1,2}, 宋秋艳^{1,2}, 彭晓津³, 徐贵丽^{1,2△}, 饶高雄^{3△△}

(1. 成都军区昆明总医院, 云南昆明 650032; 2. 昆明医学院, 云南昆明 650031;
3. 云南中医学院, 云南昆明 650500)

[关键词] 獐芽菜苦苷; 药物资源; 药理作用; 代谢; 综述

中图分类号: R282.7 文献标志码: A 文章编号: 1000-2723(2011)04-0066-05

龙胆科 (Gentianaceae) 獐芽菜属 (*Swertia*) 植物在传统中医药、民族医药中被广泛用于治疗肝胆系统疾病, 如藏药品种“蒂达”主要来自该属植物川西獐芽菜, 彝药品种“落儒症”来自该属植物金沙青叶胆, 以及在云南各少数民族中广泛使用的植物青叶胆等^[1]。在国外传统医药中, 獐芽菜属植物也是重要的药用植物, 如日本 *Swertia japonica* Makino, 印度 *Swertia chirata* 等^[2]。

獐芽菜属植物主要含有环烯醚萜苷类成分, 如獐芽菜苦苷 (swertiamarin)、马钱酸 (logaric acid)、龙胆苦苷 (gentiopicroside) 等, 其中分布最广、含量最高的是獐芽菜苦苷^[2]。相关研究表明獐芽菜苦苷具有清肝利胆、解痉镇痛、降低血脂、消炎抑菌等显著药理作用, 是獐芽菜属植物传统医药应用的重要物质基础。由于具有较强的生物活性且拥有丰富的资源, 具备深入研究开发的潜力。现对其药物资源、药理作用、检测分析及代谢研究等方面研究文献进行综述, 为后续研究开发提供参考。

1 药物资源

龙胆科獐芽菜属植物是獐芽菜苦苷的主要资源植物, 该属植物分布较广, 在全球各地区均有分布。其中在亚洲、非洲和北美洲分布较多, 我国有 79 种, 主要集中在西南山岳地区^[2]。

在各种獐芽菜属植物中, 能提取出獐芽菜苦苷的植物繁多, 如川东、川西獐芽菜、抱茎獐芽菜、红直獐芽菜、紫红獐芽菜、青叶胆等均含有獐芽菜苦苷。其中, 青叶胆被收录于《中西药典》2010 年版中。此外, 印度的 *Swertia chirata*, 日本的 *Swertia-japoni-*

ca 植物中也都能提出獐芽菜苦苷^[3-8]。因此, 獐芽菜苦苷植物资源丰富、具备很大的研究空间。

表1 獐芽菜苦苷的主要资源植物^[1,3-8]

来 源	分 布	獐芽菜苦 苷含量 (%)
川东獐芽菜 (<i>S. davidii</i>)	四川省通江、宜宾、苍溪、湖北省来凤等地	1.8~3.63
抱茎獐芽菜 (<i>Swertia franchetiana</i>)	青海、西藏、四川及甘肃南部等地	1.62
川西獐芽菜 (<i>Swertia musosii</i> Franch)	四川、青海、西藏等地	2~4
红直獐芽菜 (<i>Swertia erythrotictai</i> Maxim)	四川、青海、甘肃、山西、河北、内蒙古、湖北等地	0.4~0.6
紫红獐芽菜 (<i>Swertia punicea</i> Hemsl)	云南、四川、贵州、湖北西部、湖南等地	5.57
青叶胆 (<i>Swertia m ileensis</i>)	云南、四川、福建、浙江、湖南等地	3.2~10.1
<i>Swertia chirata</i>	印度、尼泊尔、西藏、青海各地	0.21~0.45
<i>Swertia japonica</i> Makino	日本、韩国各地	6.05~8.43

2 獐芽菜苦苷的药理作用

2.1 保肝和抗氧化作用

獐芽菜属中多数植物具有保护肝胆系统的作用, 民间常应用于治疗各种肝炎、胆囊炎、防止肝硬化

收稿日期: 2011-02-09 修回日期: 2011-03-10

作者简介: 李宏亮 (1985~), 男, 浙江临安人, 昆明医学院在读硕士研究生, 主要从事天然药物的药代动力学研究。

△通讯作者: 徐贵丽, E-mail: xuguili@foxmail.com, △△通讯作者: 饶高雄, E-mail: rao1398724569@qq.com

等,在治疗肝炎上效果非常显著^[9-10]。Jaishree V, Badamis 等最新研究发现,獐芽菜苦苷具有显著的保肝抗氧化的能力。实验通过给大鼠腹腔注射 d-氨基半乳糖(200mg/kg)造成急性肝损伤模型且抑制大鼠体内的抗氧化防御能力,接着给大鼠连续灌胃獐芽菜苦苷(100、200mg/kg/day)8天后发现,由损伤所改变的相应生化指标逐渐趋于正常,獐芽菜苦苷表现出显著的对抗 d-氨基半乳糖所致急性肝损伤的作用及抗氧化的能力^[11],具有很高的研究价值。

2.2 镇静、镇痛作用

V. Jaishree 等通过热板法,尾部热水浸泡法以及扭体法来评价大鼠给予獐芽菜苦苷后的镇痛能力。研究发现在上述3种评价方法中,给药组(100、200mg/kg/day)大鼠均表现出较强的应激、镇痛能力,与生理盐水对照组相比存在着统计学意义(P 均 <0.001)^[12]。雷伟亚等报道獐芽菜苦苷能明显抑制中枢神经系统,具有显著的镇痛、镇静作用,并认为镇痛和解痉作用是獐芽菜苦苷治疗胃肠道疼痛的药理学基础^[13]。王芸等认为小鼠静注獐芽菜苦苷后能降低自发活动,降低直肠体温,延长巴比妥的睡眠时间和吗啡的镇痛时间,并有抗惊厥作用,临床应用有较好的改善睡眠效果^[14]。

2.3 消除水肿、抗炎及清除自由基

Jaishree Vaijanathappa 等研究发现,獐芽菜苦苷对由角叉藻聚糖、福尔马林、组胺诱导的3种大鼠水肿模型有着显著的消除水肿的药理作用。同时,高剂量组(200mg/kg/day)在上述3种模型下的消除水肿的作用优于阳性对照药——普罗比妥钠。此外,此项研究还发现,獐芽菜苦苷在体外实验中能清除数种自由基,对抗过氧化氢及脂质过氧化反应等,上述作用可能与其发挥抗炎作用密切相关^[15]。Lin C N 等也证实獐芽菜苦苷、龙胆苦苷对角叉菜胶引起的大鼠足踝水肿有很好的抑制作用^[16]。

2.4 抗高血脂作用

肥胖及所引起的相关疾病如高血脂、高血压等已成为医学界研究的热点。有研究表明,獐芽菜苦苷具有良好的抗高血脂作用。实验通过设立正常对照组(NC);高胆固醇饮食模型下的生理盐水组(DC)、獐芽菜苦苷(50、70mg/kg/day, p. o)组及阿托伐他汀(atorvastatin)(50mg/kg/day, p. o)(阳性对照药)组。各组按设计要求连续给药7天后,通过测定大鼠血浆中的总胆固醇(total cholesterol)、甘油三酯(triglycerides)、低密度脂蛋白(LDL)、极低密度

脂蛋白(VLDL)、高密度脂蛋白(HDL)数值及 total cholesterol/HDL, LDL/HDL 和动脉硬化指数。结果除 HDL 指标外,给獐芽菜苦苷组与 NC、DC 组相比,上述各项指标均呈现出积极的变化,具有统计学意义($P<0.001$),提示獐芽菜苦苷具有较好的抗高血脂作用,而对 HDL 几乎没有影响。同时,该实验还发现,獐芽菜苦苷抗高血脂作用可能与抑制 HMG-CoA 还原酶的活性有关^[17]。此外,实验还发现,给药组大鼠排泄物中胆汁酸和甾醇的量高于 DC 组中的量($P<0.001$),推测獐芽菜苦苷有助于加速胆固醇等的代谢速率,该机理可能与增强胆固醇代谢过程中主要的参与酶——17- α -羟化酶的活性有关^[17]。同时,有研究证实了獐芽菜苦苷对由泊罗沙姆引起的高血脂大鼠同样有较好的治疗作用^[18]。

2.5 改善糖尿病性肾病状况

有报道提示部分獐芽菜属植物的水提取物对糖尿病具有治疗作用,有学者认为,这可能与该植物中的主成分——獐芽菜苦苷有关^[19,20]。研究发现,獐芽菜苦苷能改善由链脲霉素(STZ)诱导的 I 型糖尿病肾病变(Diabetic Nephropathy, DN)状况。研究通过给予 DN 大鼠模型连续灌胃(50mg/kg)三周后发现大鼠血清中的尿素、肌肝等指标显著降低。同时发现给药组的大鼠肾小球在组织学上有明显的改善^[21],提示獐芽菜苦苷能改善大鼠 DN 状况。

2.6 抗微生物及肿瘤细胞作用

Y. Kumarasamy 等研究发现,獐芽菜苦苷对蜡样芽胞杆菌、枯草芽杆菌、弗氏柠檬酸杆菌、大肠杆菌、奇异变形杆菌、以及粘质沙盖氏菌具有抗菌活性。MIC 分别为 2×10^{-2} , 2×10^{-1} , 5×10^{-3} , 2×10^{-1} , 2×10^{-1} , 2×10^{-2} mg/mL^[22]。另外,有文章也报道从日本当药中分到的獐芽菜苦苷对葡萄球菌有抑菌活性^[14]。在抗肿瘤活性方面,獐芽菜苦苷对鼠肿瘤细胞株 S180 的蛋白质及 RNA 合成有轻微的抑制作用,对肿瘤细胞 RS321 显示出中等强度的抗癌作用^[23]。此外从川东獐芽菜苦苷中提取分离的獐芽菜苦苷对肝癌细胞有明显的抑制作用^[24]。

2.7 其它作用

大鼠体内实验发现,日本当药的甲醇提取物有抗胆碱作用,从中得到的活性成分獐芽菜苦苷,口服吸收阿托品慢,但作用持续时间长,抗胆碱作用呈剂量依赖性^[25]。獐芽菜苦苷在人体肠道菌群作用下可分解产生具有抑制中枢神经系统(CNS)和胃液分泌、抗溃疡等活性物质。常军等人研究发现獐芽菜苦苷通

过黑曲霉代谢生成的产物——红百金花内酯，具有扩张毛细血管、激活和促进皮肤细胞系统，提高皮肤细胞的生化功能等作用^[1]。周源等采用无水乙醇灌胃后造成小鼠急性胃溃疡，观察獐芽菜苦苷预防给药（48、96mg/kg/day 腹腔注射给药 5 天）对胃黏膜损伤的保护作用，计算溃疡指数和溃疡抑制率，测定胃液酸度和胃蛋白酶活性（meet 毛细管法）。发现獐芽菜苦苷（48、96mg/kg/day）能显著减轻无水乙醇引起的小鼠胃黏膜损伤程度，溃疡指数和胃蛋白酶活性均低于乙醇损伤组（ $P < 0.01$ ），大剂量（96mg/kg/day）獐芽菜苦苷与阳性对照药物雷尼替丁（50mg/kg/day）的溃疡指数和溃疡抑制率无显著性差异，保护程度相似^[26]，体现獐芽菜苦苷具有一定的预防溃疡的能力。

3 獐芽菜苦苷的检测与代谢研究

3.1 检测方法

目前，对于獐芽菜苦苷的检测方法主要有 HPLC 法，LC-MS 法，此外还有胶束电泳法^[27]，毛细管电泳法^[28]等。其中，HPLC 法被广泛的用于检测原药材中及相关制剂中獐芽菜苦苷的含量^[29-30]，同时由于 LC-MS 法集色谱的良好分离性和质谱的高选择性高灵敏度于一体，已逐渐被用于獐芽菜苦苷的体内外检测^[31-33]，在未来獐芽菜苦苷的分析代谢研究中将会得到更多的应用。

3.2 体内代谢

常军等通过对獐芽菜苦苷体外微生物转化法寻找其发挥药理作用的可能转化产物。研究发现，通过在体外对黑曲霉建立合理的转化獐芽菜苦苷的条件，代谢寻找鉴定出两个代谢产物（5Z）-5-ethylidene-8-hydroxy-3,4（M1）和红百金花内酯（M3）。其中，M1 经过分子对接实验表明具有一定的抗炎、抗氧化活性，红百金花内酯可扩张毛细血管、激活和促进皮肤细胞的系统，提高皮肤细胞的生化功能。但上述体外代谢过程机理还有待进一步研究^[34]。体内代谢研究方面，Satyendra Suryawanshi 等通过给予 SD 大鼠静脉注射獐芽菜苦苷后，采用蛋白沉淀法处理血浆样品，利用 LC-MS 法和血浆中药物和内标响应的比值变化来推算獐芽菜苦苷在大鼠体内的半衰期为 0.5h（ $n=1$ ），但该实验尚未报道獐芽菜苦苷药代动力学的其它具体参数^[33]。Wang 等使用 LC-MS 法通过给予大鼠口服（200mg/kg）獐芽菜苦苷后在其体内寻找出代谢产物龙胆宁碱并进一步发现两个新的含氮代谢产物分别是在左旋秦艽碱丙和右旋秦艽碱丙，

但上述代谢产物在大鼠体内的含量极低，新的代谢产物的理化特性、药理作用等还需进一步研究^[34]。

4 产品开发现状

该属植物民间药用历史悠久，近年来随着研究的进一步深入，发挥药理作用的物质基础逐渐被发现阐明及开发。如已开发的相关药物制剂有藏药复方蒂达胶囊、青叶胆片、复方愈肝胶囊、藏茵陈注射液等^[6,30]。獐芽菜苦苷作为该类物质发挥药效的主要成分之一，其含量常被用于此类产品的质量控制标准。该类制剂在临床上主要应用于肝胆疾病的治疗，取得了良好的疗效。而相应的单体制剂则较少，未来可以通过提高药用植物栽培技术，优化提取分离技术，研究制剂工艺等方向进一步的深入研究，具有广阔的开发前景。

5 结语

本文从獐芽菜苦苷的植物来源，药理作用，检测分析、代谢及产品开发现状等方面对其研究进展进行了综述。獐芽菜苦苷作为獐芽菜属植物重要的药效基础，资源丰富，易于获得，本身发挥着明确及良好的药理活性，有着极其重要的研究价值。然而目前的研究主要还是集中在其药理活性方面，对其代谢和制剂开发等方面研究还有很大的提升空间。在后续的研究开发方面，可以在獐芽菜苦苷的代谢、结构修饰、制剂开发等内容方面进行进一步深入探究。如建立不同的动物模式及给药方式，评价体内外肝药酶代谢转变，研究药物在体内生物利用价值，研究合理的剂型等。从而进一步明确獐芽菜苦苷发挥药理作用的机理和代谢过程，根据其化学特点、代谢特征、生物利用程度等探究出更多新的价值，为该药物的开发使用提供更多的支持。

[参考文献]

- [1] 常军，赵学明. 獐芽菜苦苷生物转化研究 [D]. 天津：天津大学，2008.
- [2] 马丽娜，田成旺，张铁军，等. 獐芽菜属植物中环烯醚萜类成分及其药理作用研究进展 [J]. 中草药，2008，39（5）：794.
- [3] 靳有才，肖远灿，邹小艳，等. HPLC 法同时测定 2 种獐芽菜 4 种苷类成分 [J]. 安徽农业科学，2007，35（7）：1889-1890.
- [4] 王世盛，徐青，肖红斌，等. 抱茎獐芽菜中苷类成分 [J]. 中草药，2004，35（8）：847-849.
- [5] 李玉林，丁晨旭，刘健全，等. 红直獐芽菜的苷类成分 [J]. 中草药，2002，33（02）：104-106.
- [6] 肖琳，贾娜. 青叶胆药材及饮片中獐芽菜苦苷和龙胆

- 苦苷的含量测定[J]. 药物分析杂志, 2009, 29 (5): 876-879.
- [7] Takei H, Nakauchi K, Yoshizaki F. Analysis of swertiamarin in Swertia herb and preparations containing this crude drug by capillary electrophoresis [J]. Anal Sci. 2001, 17 (7): 885-888.
- [8] Suryawanshi S, Asthana RK, Gupta Rc. Assessment of systemic interaction between Swertia chirata extract and its Bioactive constituents in rabbits [J]. Phytother Res, 2009, 23 (7): 1036-1038.
- [9] Yujiro N, Takashi Y, Yoshjiro N. et al. Gastroprotective effects of bitter principles isolated from gentian root and swertia herb on experimentally - induced gastric lesions in rats [J]. J Nat Med, 2006, 60: 82-88.
- [10] Li JC, Feng L, Sun BH, et al. Hepatoprotective activity of the constituents in Swertia pseudochinensis [J]. Biol Pharm Bull, 2005, 28 (3): 534-537.
- [11] Jaishree V, Badami S. Antioxidant and hepatoprotective effect of swertiamarin from Enicostemma axillare against D - galactosmine induced acute liver damage in rats [J]. J Ethnopharmacol. 2010, 130 (1): 103-106.
- [12] Jaishree V, Badami S, RupeshKumar M, et al. Antinociceptive activity of swertiamarin isolated from Enicostemma axillare [J]. Phytomedicine, 2009, 16: 227-232.
- [13] 雷伟亚, 史栓桃, 余思畅, 等. 小儿腹痛草的药理研究——I. 獐芽菜苦苷的解痉作用 [J]. 云南医药, 1982, (2): 18.
- [14] 王芸, 杨峻山. 獐芽菜属植物的研究概况 [J]. 天然产物研究与开发, 1992, 3: 99-114.
- [15] Jaishree Vaijanathappa, Shrishailappa Badami. Antiedematogenic and Free Radical Scavenging Activity of Swertiamarin Isolated from Enicostemma axillare [J]. Planta Med, 2009, 75: 12-17.
- [16] Lin C N, Chung M I, gan K H, 等. Studies on the constituents of Formosan gentianaceous plants. Part IX. Xanthones from Formosan gentianaceous plants [J]. Phytochemistry, 1987, 26: 2381-2384.
- [17] Hitesh Vaidya, Mandapati Rajani, Vasudevan Sudarsanam, et al. Swertiamarin: A lead from Enicostemma littorale Blume. For anti - hyperlipidaemic effect [J]. European Journal of Pharmacology, 2009, 617: 108-112.
- [18] Hitesh Vaidya, Mandapati Rajani, Vasudevan Sudarsanam, et al. Antihyperlipidaemic activity of swertiamarin, a secoiridoid glycoside in poloxamer - 407 - induced hyperlipidaemic rats [J]. J Nat Med, 2009, 63: 437-442.
- [19] Vishwakarma S L, Rajani M, Milind S, et al. A rapid method for the isolation of swertiamarin from Enicostemma littorale [J]. Pharm. Biol, 2004, 42: 400-403.
- [20] Vishwakarma S L, Goyal < r K, Hepatoprotective activity of Enicostemma littorale in CCl₄ - induced liver damage [J]. J. Nat. Rem, 2004, 4: 120-126.
- [21] Sonawane RD, Vishwakarma SL, Lakshmi S, et al. Amelioration of STZ - induced type 1 diabetic nephropathy by aqueous extract of Enicostemma littorale Blume and swertiamarin in rats [J]. Mol Cell Biochem, 2010, 340 (1-2): 1-6.
- [22] Kumarasamy Y, Nahar L, Cox PJ, et al. Bioactivity of secoiridoid glycosides from Centaurium erythraes [J]. Phytomedicine, 2003, 10 (4): 344-347.
- [23] 乔伟, 张彦文, 吴寿金, 等. 天然环烯醚萜类化合物的生物活性 [J]. 国外医药: 植物药分册, 2001, 16 (2): 652-671.
- [24] 赵李剑, 左泽乘, 邹洪波, 等. 川东獐牙菜苦甙类成分的提取及其体外抗肿瘤作用研究 [J]. 中国新药杂志, 2008, 17 (20): 1768-1769.
- [25] Yamahara J, Kobayashi M, Matsuda H, et al. Anticholinergic action of Swertia japonica and an active constituent [J]. J Ethnopharmacol. , 1991, 33 (1-2): 31-35.
- [26] 周源, 刘英姿, 李锋, 等. 獐芽菜苦苷对乙醇致小鼠胃溃疡的保护作用 [J]. 中国新药杂志, 2008, 17 (20): 1768-1769.
- [27] Zhao S, Liu Q, Chen X, et al. Separation and determination of gentiopicoside and swertiamarin in Tibetan medicines by micellar electrokinetic electrophoresis [J]. Biomed Chromatogr. 2004, 18 (1): 10-15.
- [28] Takei H, Nakauchi K, Yoshizaki F, et al. Analysis of swertiamarin in Swertia herb and preparations containing this crude drug by capillary electrophoresis [J]. Anal Sci, 2001 19 (7): 885-888.
- [29] 曹悦, 左代英, 吴晓兰, 等. 超高效液相色谱法测定龙胆药材中的獐芽菜苦苷和龙胆苦苷 [J]. 时珍国医国药, 2009, 20 (5): 1079-1080.
- [30] 贾珍, 杨凤梅. 高效液相色谱法测定藏茵陈注射液中獐芽菜苦苷的含量 [J]. 中国现代应用药学杂志, 2007, 24 (5): 392-393.
- [31] Satyendra Suryawanshi, Nitin Mehrotra, R. K. Asthana, et al. Liquid chromatography/tandem mass spectrometric study and analysis of xanthone and secoiridoid gly-

- coside composition of *Swertia chirata*, a potent antidiabetic [J]. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2006, 20: 3761–3768.
- [32] Anita Aberham, Stefan Schwaiger, Hermann Stuppner, et al. Quantitative analysis of iridoids, secoiridoids, xanthenes and xanthone glycosides in *Gentiana lutea* L. roots by RP-HPLC and LC-MS [J]. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2007, 45: 437–442.
- [33] Satyendra Suryawanshi, R. K. Asthana, R. C. Gupta, et al. Simultaneous estimation of mangiferin and four secoiridoid glycosides in rat plasma using liquid chromatography tandem mass spectrometry and its application to pharmacokinetic study of herbal preparation [J]. *Journal of Chromatography B*, 2007, 858: 211–219.
- [34] Jun C, Xue-Ming Z, Chang-Xiao L, et al. Simultaneous determination of sertiamarin and its metabolites (5Z)-5-ethylidene-8-hydroxy-3, 4, 5, 6, 7, 8-hexahydro-1H-pyranol [3, 4-c] pyridin-1-one and erythrocentaurin in broth of *Aspergillus niger* by HPLC [J]. *Biomed Chromatog.* 2008, 22 (2): 191–195.
- [35] Zhigang WANG, Shuhan TANG, Chaomei MA et al. Determination of novel nitrogen-containing metabolites after oral administration of swertiamarin to rats [J]. *Journal of Traditional Medicines*, 2008, 25: 29–34.

(编辑: 左媛媛)

(上接第 59 页)

思路, 更可以准确地把握疾病实质、精确地做出临床诊断。历代医家继承并发展了“浮沉比较法”脉诊, 不仅让它能够更好地为中医诊断服务, 同时检验并证明了“浮沉比较法”脉诊的思维是正确的、可行的。

[参考文献]

- [1] 李士懋, 田淑霄. 脉学心悟 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1994: 1–3.

- [2] 郝恩恩, 等校注. 明·李时珍等著. 脉学名著十二种 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2005: 169–170.
- [3] 朱文峰. 中医诊断学 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2002: 99–120.
- [4] 赵绍琴. 文魁脉学 [M]. 北京: 北京出版社, 1988: 13–16; 168–169.

(编辑: 李 平)

The Application of the Comparative Method between Superficial Pulse and Deep Pulse

LU Jun

(Tianjing University of Traditional Chinese Medicine, Tianjing 300193)

[ABSTRACT] The article based upon the associated texts of Yellow Emperor's Inner Canon and extracted the concept of the comparative method superficial pulse with deep pulse. Analyze the relevant originals of Plain Questions and Synopsis of prescriptions of the Golden Chamber to prove the comparative method widely used in ancient books and records about. Combined with the later doctors' clinical practice to enrich and develop this theory of the comparative method superficial pulse with deep pulse.

[KEY WORDS] pulse-taking; superficial pulse belongs to yang; deep pulse belongs to yin; the comparative method superficial pulse with deep pulse

作者：[李宏亮](#)，[白敏](#)，[宋秋艳](#)，[彭晓津](#)，[徐贵丽](#)，[饶高雄](#)
作者单位：[李宏亮,白敏,宋秋艳,徐贵丽\(成都军区昆明总医院,云南昆明650032;昆明医学院,云南昆明650031\)](#)，[彭晓津,饶高雄\(云南中医学院,云南昆明,650500\)](#)
刊名：[云南中医学院学报](#)[ISTIC](#)
英文刊名：[Journal of Yunnan University of Traditional Chinese Medicine](#)
年，卷(期)：2011, 34(4)
被引用次数：1次

参考文献(35条)

1. 常军;赵学明 [獐牙菜苦苷生物转化研究\[学位论文\]](#) 2008
2. 马丽娜;田成旺;张铁军 [獐牙菜属植物中环烯醚萜类成分及其药理作用研究进展\[期刊论文\]-中草药](#) 2008(05)
3. 靳有才;肖远灿;邹小艳 [HPLC法同时测定2种獐牙菜4种苷类成分\[期刊论文\]-安徽农业科学](#) 2007(07)
4. 王世盛;徐青;肖红斌 [抱茎獐牙菜中苷类成分\[期刊论文\]-中草药](#) 2004(08)
5. 李玉林;丁晨旭;刘健全 [红直獐牙菜的苷类成分\[期刊论文\]-中草药](#) 2002(02)
6. 肖琳;贾娜 [青叶胆药材及饮片獐牙菜苦苷和龙胆苦苷的含量测定\[期刊论文\]-药物分析杂志](#) 2009(05)
7. Takei H;Nakauchi K;Yoshizaki F [Analysis of swertiamarin in Swertia herb and preparations containing this crude drug by capillary electrophoresis\[外文期刊\]](#) 2001(07)
8. Suryawanshi S;Asthana RK;Gupta Rc [Assessment of systemic interaction between Swertia chirata extract and its Bioactive constituents in rabbits\[外文期刊\]](#) 2009(07)
9. Yujiro N;Takashi Y;Yoshjiro N [Gastroprotective effects of bitter principles isolated from gentian root and swertia herb on experimentally-induced gastric lesions in rats](#) 2006
10. Li JC;Feng L;Sun BH [Hepatoprotective activity of the constituents in Swertia pseudochinensis\[外文期刊\]](#) 2005(03)
11. Jaishree V;Badami S [Antioxidant and hepatoprotective effect of swertiamarin from Enicostemma axillare against D-galactosmine induced acute liver damage in rats\[外文期刊\]](#) 2010(01)
12. Jaishree V;Badami S;RupeshKumar M [Antinociceptive activity of swertiamarin isolated from Enicostemma axillare\[外文期刊\]](#) 2009(2/3)
13. 雷伟亚;史栓桃;余思畅 [小儿腹痛草的药理研究—— I . 獐牙菜苦苷的解痉作用](#) 1982(02)
14. 王芸;杨峻山 [獐牙菜属植物的研究概况](#) 1992
15. Jaishree Vaijanathappa;Shrishailappa Badami [Antiedematogenic and Free Radical Scavenging Activity of Swertiamarin Isolated from Enicostemma axillare](#) 2009
16. Lin C N;Chung M I;gan K H [Studies on the constituents of Formosan gentianaceous plants. PartIX. Xanthones from Formosan gentianaceous plants](#) 1987
17. Hitesh Vaidya;Mandapati Rajani;Vasudevan Sudarsanam [Swertiamarin:A lead from Enicostemma littorale Blume. For anti-hyperlipidaemic effect](#) 2009
18. Hitesh Vaidya;Mandapati Rajani;Vasudevan Sudarsanam [Antihyperlipidaemic activity of swertiamarin, a secoiridoid glycoside in poloxamer-407-induced hyperlipidaemic rats](#) 2009
19. Vishwakarma S L;Rajani M;Milind S A [A rapid method for the isolation of swertiamarin from Enicostemma littorale\[外文期刊\]](#) 2004
20. Vishwakarma S L;Goyal<r K [Hepatoprotective activity of Enicostemma littorale in CCl4-induced liver damage](#) 2004
21. Sonawane RD;Vishwakarma SL;Lakshni S [Amelioration of STZ-induced type I diabetic nephropathy by aqueous extract of Enicostemma littorale Blume and swertiamarin in rats](#) 2010(1-2)
22. Kumarasamy Y;Nahar L;Cox PJ [Bioactivity of secoiridoid glycosides from Centaurium erythraes\[外文期刊\]](#) 2003(04)
23. 乔伟;张彦文;吴寿金 [天然环烯醚萜类化合物的生物活性\[期刊论文\]-国外医药\(植物药分册\)](#) 2001(02)
24. 赵李剑;左泽乘;邹洪波 [川东獐牙菜苦苷类成分的提取及其体外抗肿瘤作用研究](#) 2008(20)
25. Yamahara J;Kobayashi M;Matsuda H [Anticholinergic action of Swertia japonica and an active constituent\[外文期刊\]](#) 1991(1-2)

26. 周源;刘英姿;李锋 [獐芽菜苦苷对乙醇致小鼠胃溃疡的保护作用](#)[期刊论文]-[中国新药杂志](#) 2008(20)
27. Zhao S;Liu Q;Chen X [Separation and determination of gentiopicroside and swertiamarin in Tibetan medicines by micellar electrokinetic electrophoresis](#)[外文期刊] 2004(01)
28. Takei H;Nakauchi K;Yoshizaki F [Analysis of swertiamarin in Swertia berb and preparations containing this crude drug by capillary electrophoresis](#)[外文期刊] 2001(07)
29. 曹悦;左代英;吴晓兰 [超高效液相色谱法测定龙胆药材中的獐芽菜苦苷和龙胆苦苷](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#) 2009(05)
30. 贾珍;杨凤梅 [高效液相色谱法测定藏茵陈注射液中獐芽菜苦苷的含量](#)[期刊论文]-[中国现代应用药学](#) 2007(05)
31. Satyendra Suryawanshi;Nitin Mehrotra;R. K. Asthana [Liquid chromatography/tandem mass spectrometric study and analysis of xanthone and secoiridoid glycoside composition oof Swertia chirata, a potent antidiabetic](#) 2006
32. Anita Aberham;Stefan Schwaiger;Hermann Stuppner [Quantitative analysis of iridoids, secoiridoids, xanthones and xanthone glycosides in Gentiana lutea L. roots by RP-HPCLC and LC-MS](#) 2007
33. Satyendra Suryawanshi;R. K. Asthana;R. C. Gupta [Simultaneous estimation of mangiferin and four secoiridoid glycosides in rat plasma using liquid chromatography tandem mass spectrometry and its application to pharmacokinetic study of herbal preparation](#) 2007
34. Jun C;Xue-Ming Z;Chang-Xiao L [Simultaneous determination of sertiamarin and its metabolites \(SZ\)-5-ethylidene-8-hydroxy-3, 4, 5, 6, 7, 8-hexahydro-1H-pyranol\[3, 4-c\]pyrdin-1-one and erythrocentaurin in broth of Aspergillus niger by HPLC](#)[外文期刊] 2008(02)
35. Zhigang WANG;Shuhan TANG;Chaomei MA [Determination of novel introgen-containing metabolites after oral administration of swertiamarin to rats](#) 2008

引证文献(1条)

1. 胡梦红. 王智 [大孔吸附树脂分离獐芽菜中獐牙菜苦苷的研究](#)[期刊论文]-[湘南学院学报（医学版）](#) 2013(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ynzyxyxb201104023.aspx