

参考文献:

- [1] 陈伟. 藏药的特点及概况 [J]. 中国中药杂志, 1990, 15 (7): 55-56.
- [2] 扎西东主. 浅析藏医药特色 [J]. 中国民族民间医药杂志, 2004, 71: 313-314.
- [3] 钟国跃, 王昌华, 周华蓉, 等. 藏药材的生物学特点及品种整理研究策略 [J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2008, 10(2): 28-32.
- [4] 李富银, 张勇. 藏药产业可持续发展问题的探索 [J]. 中草药, 2005, 36(增刊): 43-45.
- [5] 旺堆. 论藏医药学的传统继承与现代化发展 [C]. “中国西藏文化·加德满都论坛”论文集, 2007.
- [6] 谢宝安, 拥英. 独具特色的自然疗法—藏医药浴 [J]. 中国民族医药杂志, 2008(1): 20-21.
- [7] 青海省药品检验所, 青海省藏医药研究所. 中国藏药 [M]. 第 1 卷. 上海: 上海科技出版社, 1996.
- [8] 中国药材公司. 中国中药资源 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [9] 罗达尚. 新修晶珠本草 [M]. 成都: 四川科技出版社, 2004.
- [10] 嘎多吉. 藏药晶珠本草 [M]. 北京: 民族出版社, 1995.
- [11] 贾敏如, 李星炜. 中国民族药志要 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2005.
- [12] 陈重明. 民族植物与文化 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2004.
- [13] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 (藏药卷) [M]. 上海: 上海科技出版社, 2002.
- [14] 藏药标准 [S]. 1979.
- [15] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 (精选本) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1998.
- [16] 杨仓良, 齐英杰. 动物本草 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2001.
- [17] 郭兰忠. 矿物本草 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1995.
- [18] 中华人民共和国卫生部药政管理局. 中药材手册 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994.
- [19] 肖培根. 新编中药志 [M]. 第 1 卷. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [20] 方志先, 赵晖, 赵致华. 土家族药物志 [M]. 北京: 中国民族科技出版社, 2007.
- [21] 王厚安. 水族医药 [M]. 贵阳: 贵州民族出版社, 1997.
- [22] 张芝, 钟国跃. 羌族医药 [M]. 北京: 中国文史出版社, 2005.
- [23] 郭绍荣, 段桦, 郭大昌. 中国佤族医药 (一) [M]. 昆明: 云南民族出版社, 1992.
- [24] 贺廷超, 李耕冬. 彝医动物学 [M]. 成都: 四川民族出版社, 1986.
- [25] 李耕冬, 贺廷超. 彝医植物药 [M]. 成都: 四川民族出版社, 1990.
- [26] 贵州省委文教处. 苗族医药学 [M]. 贵阳: 贵州民族出版社, 1992.
- [27] 中华人民共和国卫生部药品标准 [S]. 藏药. 第一册. 1995.
- [28] 中国药典 [S]. 一部. 2005.
- [29] Metcalfe C R, Chalk L. *Anatomy of the Dicotyledons* (Vol. 1) [M]. Oxford: Oxford at the Clarendon Press, 1957.
- [30] 慕小倩, 杨淑性. 红豆草中粘液细胞的初步研究 [J]. 西北农业大学学报, 1991, 19(4): 8-11.
- [31] 中国药材公司. 中国中药区划 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [32] 夏泉, 肖培根, 王立为. 传统药物余甘子的民族药学研究 [J]. 中国中药杂志, 1997, 22(9): 515-518.

淫羊藿的生物活性成分及其开发策略研究

张华峰¹, 杨晓华^{2*}

(1. 陕西师范大学 食品工程与营养科学学院 西北濒危药材资源开发国家工程实验室, 陕西 西安 710062;

2. 西安交通大学 医学院, 陕西 西安 710049)

摘要: 淫羊藿含有黄酮类、多糖、生物碱、木脂素、绿原酸、萜类化合物及微量元素等多种活性物质。介绍了淫羊藿生物活性成分的种类、分布与医疗保健功效, 提出了淫羊藿生物活性成分的研究与开发策略。

关键词: 淫羊藿药材; 生物活性成分; 开发利用

中图分类号: R282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)02-0329-04

Bioactive constituents in *Herba Epimedii* and their developmental strategies

ZHANG Hua-feng¹, YANG Xiao-hua²

(1. National Engineering Laboratory of Endangered Medicinal Materials Resources Development in Northwest China,

College of Food Engineering and Nutritional Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2. School of Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Key words: *Herba Epimedii*; bioactive constituents; development and utilization

淫羊藿是我国特有的药用植物。《中国药典》2005 年版收载淫羊藿为小檗科植物淫羊藿 *Epimedium brevicornum* Maxim.、箭叶淫羊藿 *E. sagittatum* (Sieb. et Zucc.)

Maxim.、柔毛淫羊藿 *E. pubescens* Maxim.、巫山淫羊藿 *E. wushanense* T. S. Ying 和朝鲜淫羊藿 *E. koreanum* Nakai 的干燥地上部分。中医药典籍对淫羊藿的医疗保健功效做

* 收稿日期: 2009-06-01

基金项目: 陕西师范大学科学研究项目 (995561, 999328)

作者简介: 张华峰 (1975—), 男, 博士, 陕西师范大学食品营养与安全学科组组长, 中国生物化学与分子生物学会会员, 主要从事药用植物资源开发与利用教学和研究工作。 Tel: (029) 85310517 E-mail: isaacsau@sohu.com

* 通讯作者 杨晓华 Tel: (027) 87510771 E-mail: yangxh800611@163.com

了详细记载,并给予了高度评价。《神农本草经》记载淫羊藿“主阴痿绝伤,茎中痛,利小便,益气力,强志”。《日华子本草》称其“治一切冷风劳气,补腰膝,强心力,丈夫绝阳不起,女子绝阴无子,筋骨挛急,四肢不仁,老人昏耄,中年健忘”。《本草纲目》录其“益精气,坚筋骨,补腰膝,强心力”。《名医别录》言其“坚筋骨,消癰疽,赤痢;下部有疮,洗,出虫”。祖国医学对淫羊藿医疗保健功效的评述和推崇,为其在植物药、功能性食品领域中的应用提供了重要的理论依据^[1]。现代医学研究表明,淫羊藿含有黄酮类化合物、多糖、生物碱、木脂素、绿原酸、萜类化合物以及微量元素等多种活性物质和营养成分,对心脑血管系统、血液系统、生殖系统、免疫系统、骨髓系统、神经系统等均有一定的药理作用^[2]。

1 生物活性成分及其功效

1.1 黄酮类化合物:此类化合物是淫羊藿的主要有效成分^[3],目前已经从淫羊藿中发现了 60 多种黄酮类化合物^[4,5],其中发挥药理作用的主要是 8-异戊烯基黄酮醇(8-prenyl flavanol)及其苷类^[3,6~8]。《中国药典》2005 年版将总黄酮、淫羊藿苷(icariin)定为淫羊藿药材质量评价指标,基于对淫羊藿属植物中黄酮类化合物的种类、分布、水平与功能的研究,一些学者提议将淫羊藿苷、朝藿定(epimedin) A、朝藿定 B、朝藿定 C 4 种淫羊藿特有 8-异戊烯基黄酮醇糖苷作为药材质量控制指标^[7,9]。药理学研究表明,淫羊藿总黄酮具有调节神经和内分泌系统、调节免疫、抗炎、耐缺氧、抗疲劳、抗衰老、改善血液流变学、促进骨骼发育、抗肿瘤、镇咳祛痰等功效^[10,11]。小鼠急性毒性试验和大鼠长期毒性试验表明,淫羊藿总黄酮安全无毒^[12]。淫羊藿苷具有壮阳、抑制骨质疏松、抗氧化、抗抑郁、防治肥胖症、调节免疫、抗肿瘤、防治心血管疾病、调节激素分泌、抗肝毒素等多种生物活性^[13~20]。淫羊藿苷在吸收前依次水解成淫羊藿次苷(icaraside)和淫羊藿素(icaritin)^[21]。淫羊藿次苷具有潜在的抗肿瘤活性^[22];淫羊藿素具有促进造骨细胞分化和增殖的作用,且效果明显优于淫羊藿苷和淫羊藿次苷,还具有抑制破骨细胞增殖的活性^[21]。朝藿定 A 具有抗肿瘤、调节免疫、防治心血管疾病等活性^[9]。朝藿定 B 具有防治骨质疏松等活性^[9]。朝藿定 C 具有抗肿瘤、调节免疫、防治骨质疏松等活性^[18,23]。大花淫羊藿苷 A(ikarisoside A)具有明显的抗炎活性^[24]。

淫羊藿中黄酮类化合物的量受到物种或品种、产地或生境、采摘或收获时期、贮藏方法等诸多因素的影响^[9],不同品种之间黄酮类化合物的量差异很大^[7,25]。

1.2 多糖:淫羊藿多糖含有甘露糖、鼠李糖、半乳糖醛酸、葡萄糖、半乳糖、阿拉伯糖等单糖残基,6 种单糖的物质的量之比为 0.60 0.74 1.00 0.29 2.29 1.43^[26]。药理学研究显示,淫羊藿多糖具有抗病毒、抗肿瘤、抗氧化、调节免疫、延缓衰老等多种活性^[27~30]。毒理学研究表明,淫羊藿多糖不具有诱变性、致畸性和胚胎毒性,安全性较高^[31,32]。

淫羊藿中多糖的量受到品种、炮制工艺等因素的影响。朱永智等^[33]测定了 6 个产地野生朝鲜淫羊藿、箭叶淫羊藿、

柔毛淫羊藿中多糖的量,发现不同品种淫羊藿多糖的量差异较大,同一品种不同产地淫羊藿多糖的量相差不大。杨武德等^[34]研究发现,淫羊藿炮制品中多糖的量高于生品:羊脂炙>炒制>烘制>酥油制>酒制>盐制>生品。

1.3 生物碱:淫羊藿所含生物碱主要为木兰碱(magnoflorine),具有明显的降血压和抗氧化作用^[35,36]。朝鲜淫羊藿的叶、茎、地下根茎中均含有木兰碱,地下根茎中量最多^[35]。刘春明等^[37]从朝鲜淫羊藿中分离得到一种新生物碱——淫羊藿碱 A,但未做活性研究。

1.4 木脂素:淫羊藿中含有多种木脂素^[38]。郑训海等^[39]从朝鲜淫羊藿中分离得到了(+)-环合橄榄树脂素[(+)-cycloolivil]。随后,江芳等^[40]又分离得到了柏木苷(cupressoside) A、(+)-南烛木树脂酚[(+)-lyoniresinol]、(+)-异落叶松树脂醇[(+)-isolaricresinol]和柏木苷 C。进一步研究显示,柏木苷 A、(+)-环合橄榄树脂素、(+)-南烛木树脂酚、(+)-异落叶松树脂醇 4 种木脂素对大鼠骨肉瘤细胞的增殖以及碱性磷酸酶的活性都具有一定的促进作用,而柏木苷 C 只促进细胞的增殖,提示某些木脂素具有一定的抗骨质疏松活性。

1.5 萜类化合物:Matsushita 等^[38]从箭叶淫羊藿中分离到多种萜类化合物。随后,程岩等^[41]从朝鲜淫羊藿中分离得到 2 个倍半萜化合物:淫羊藿苷 F(icaraside F)和淫羊藿苷 C₁(icaraside C₁),其中后者具有促进大鼠骨肉瘤细胞增殖的作用。

1.6 微量元素:淫羊藿含有多种人体必需的微量元素。陈惠玲等^[42]用原子吸收分光光度法测定了粗毛淫羊藿根、茎、叶中 Zn、Cu、Mn、Fe、Co、Ni、Sr、Li、Ca、Mg 10 种元素的量,发现茎中各元素的量均低于根。叶。粗毛淫羊藿及其炮制品中这 10 种元素的量,酒炙品均高于盐炙品和羊脂炙品,羊脂炙品中除 Zn、Fe、Li 3 种元素的量增加外,其余均降低^[43]。但实验发现朝鲜淫羊藿用羊脂油炮制后,不仅 Zn、Fe、Li 3 种元素的量增加,Ca、Mg、Mn、Ni、Sr、Cu、Co、Si、P、Cr 的量也增加^[44]。陈惠玲等^[45]测定了贵州省不同地区野生粗毛淫羊藿、箭叶淫羊藿、黔岭淫羊藿 *E. leptorrhizum* W. T. Stearn 叶中 Zn、Cu、Mn、Fe、Co、Ni、Sr、Li、Ca、Mg 10 种元素的量,发现不同产地、不同品种淫羊藿中各元素的量不尽相同。他们又进一步测定了不同产地箭叶淫羊藿叶中上述 10 种元素的量,发现人工栽培的箭叶淫羊藿中除 Ca 元素外,其余 9 种元素的量均高于野生的箭叶淫羊藿。因此推断不同产地的同一品种淫羊藿中活性成分的量所以出现差异,最可能的原因是环境因子(“小气候”)存在差异^[46]。本实验室研究发现,同一品种淫羊藿的不同居群的活性成分的差异会很大,甚至同一居群内的差异有时也很大(未发表数据)。据此推论,不同产地的同一品种淫羊藿中活性成分的差异可能不仅与环境因子有关,还可能与所处居群的遗传多样性有关。

目前,有关野生淫羊藿中微量元素的研究很多。但是,有关人工栽培尤其是根据中药材生产质量管理规范(good agricultural practice, GAP)指导原则栽培的淫羊藿中微量

元素的研究很鲜见。

除黄酮类化合物、多糖、生物碱、木脂素、萜类化合物和微量元素外,淫羊藿还含有必需脂肪酸、植物甾醇(phytosterol)、十六烷醇(cetyl alcohol)、鞣质酸(tannin)、维生素、绿原酸等生物活性成分^[9, 47, 48]。

2 生物活性成分的研究与开发策略

2.1 系统研究淫羊藿中化合物的药理活性与毒性,从中筛选、发掘新型植物药、食品配料或添加剂:植物是重要的药物和食品来源。采用活性导向分离(bioactivity guided isolation)靶标技术等方法筛选、发现淫羊藿生物活性成分,评价淫羊藿中化合物的医疗保健功效和安全性,有利于拓展药物和食品的来源、增加淫羊藿产品的科技含量、推进淫羊藿药材的现代化和国际化进程。

2.2 研究多种生物活性成分的协同药效,为新型药物和食品的研发提供依据:大量研究显示,中草药的药理活性往往不是依赖某种单一成分,而是依赖多种成分的协同作用^[6]。祖国医学很早就利用淫羊藿治疗骨质疏松症,以淫羊藿为主要成分的抗骨质疏松症中成药已经用于临床实践^[9]。现代药理学研究表明,除淫羊藿苷、朝藿定 B、朝藿定 C 具有抗骨质疏松作用外,柏木苷 A 等也具有一定的抗骨质疏松活性。由此推断,淫羊藿的抗骨质疏松症活性很可能是黄酮类化合物与木脂素等生物活性成分协同作用的结果。

2.3 探讨淫羊藿重要活性成分的构效关系,修饰淫羊藿中已知化合物的结构,合成药理活性显著、安全性高、理化性质优良的新化合物:天然化合物的构效关系与化学修饰研究,不仅具有较大的理论意义,而且具有重要的应用价值。对淫羊藿多糖、黄酮类化合物等进行构效关系与化学修饰研究,有助于揭示活性成分的作用机制,并有望改进或优化药理活性、安全性和理化性质。Lu 等^[27]用氯磺酸-吡啶方法修饰淫羊藿多糖,所得硫化淫羊藿多糖的抗传染性法氏囊病毒活性大大提高。迄今,通过对天然黄酮类化合物的化学修饰也已经得到了许多具有一定研究价值或开发前景的新型黄酮类化合物^[49]。然而,有关淫羊藿黄酮类化合物的化学修饰与构效关系研究至今未见报道。淫羊藿苷、朝藿定 A、朝藿定 B、朝藿定 C、淫羊藿次苷和淫羊藿素等黄酮类化合物的结构既具有共性,又具有特性,各自的药理活性也不尽相同,研究其构效关系、化学修饰,对于淫羊藿药物和食品的研发可能具有一定的推进作用。

2.4 系统考察品种、生境、采摘时期、贮藏方式和炮制方法等对淫羊藿生物活性成分的影响,总结淫羊藿生物活性成分的分布规律:大量研究表明,淫羊藿生物活性成分的种类与水平不仅受到遗传因子和环境因子的影响,还可能受到加工技术和栽培技术等的影响^[9]。研究淫羊藿生物活性成分的分布或变异规律,有助于生物活性成分的提取、制备,并为药材道地性机制的阐明提供依据。

3 结语

以化学合成药物为代表的西药研制代价昂贵,不良反应较大,容易引发病原体的抗药性,对一些世界性疑难病症缺

乏理想的防治效果,很难完全满足现代人类社会不断增加的医疗保健需求。以中药为代表的天然药物已成为重要的补充或替代药物,得到世界上许多国家和地区的关注。从药用植物中筛选、提取天然药物和药物中间体尤其是防治癌症、心血管疾病等重大疾病的生物活性成分的研究,一直是国际医药学研究领域的热点之一^[50]。截至 2003 年已经从淫羊藿中鉴定出 130 多种化合物^[2],目前新化合物的数量仍在增加。淫羊藿中的一些化合物在癌症、心血管疾病等重大疾病防治方面具有较好的开发利用前景。国内学者研制的以淫羊藿苷为主要有效成分的复方淫羊藿注射液对脑卒中后遗症具有较好的疗效。今后,应当从化学、药学、生物学、农学等角度加大淫羊藿生物活性成分的研究力度,推动我国医药工业和食品工业的发展。

参考文献:

- [1] 王 瑛,张华峰,董静洲.一种保健茶及其制备方法[P].中国专利:CN101077108,2007-11-28.
- [2] Wu H, Lien EJ, Lien L L. Chemical and pharmacological investigations of *Epimedium* species: a survey [J]. *Prog Drug Res*, 2003, 60: 1-57.
- [3] Pei L K, Sun S Q, Guo B L, et al. Fast quality control of *Herba Epimedii* by using Fourier transform infrared spectroscopy [J]. *Spectrochim Acta Part A*, 2008, 70(2): 258-264.
- [4] Liu R, Li A, Sun A, et al. Preparative isolation and purification of three flavonoids from the Chinese medicinal plant *Epimedium koreanum* Nakai by high-speed counter-current chromatography [J]. *J Chromatogr A*, 2005, 1064: 53-57.
- [5] Zhang X, Li Y, Yang X, et al. Inhibitory effect of *Epimedium* extract on S-adenosyl-L-homocysteine hydrolase and bi-methylation [J]. *Life Sci*, 2005, 78: 180-186.
- [6] Wang G J, Tsai T H, Lin L C. Prenylflavonol, acylated flavonol glycosides and related compounds from *Epimedium sagittatum* [J]. *Phytochemistry*, 2007, 68: 2455-2464.
- [7] Zhang H F, Yang T S, Li Z Z, et al. Simultaneous extraction of epimedin A, B, C and icariin from *Herba Epimedii* by ultrasonic technique [J]. *Ultrason Sonochem*, 2008, 15(4): 376-385.
- [8] Yoshitama K. Anthocyanins and their distribution in the Genus *Epimedium* [J]. *Bot Magaz Tokyo*, 1984, 97: 429-435.
- [9] 张华峰,杨晓华.淫羊藿药材质量控制的问题与对策[J].中草药,2009,40(1): 160-163.
- [10] Zhang D W, Cheng Y, Wang N L, et al. Effects of total flavonoids and flavonol glycosides from *Epimedium koreanum* Nakai on the proliferation and differentiation of primary osteoblasts [J]. *Phytomedicine*, 2008, 15(1-2): 55-61.
- [11] 王秋娟,潘志伟,岳 攀,等.淫羊藿总黄酮对动物实验性心肌缺血及血液流变学的影响[J].中草药,2007,38(7): 1039-1042.
- [12] 李冬梅,尹晓飞,刘晋华,等.淫羊藿总黄酮的长期毒性研究[J].中国实验方剂学杂志,2008,14(7): 60-62.
- [13] Ning H, Xin Z C, Lin G, et al. Effects of icariin on phosphodiesterase-5 activity *in vitro* and cyclic guanosine monophosphate level in cavernous smooth muscle cells [J]. *Urology*, 2006, 68: 1350-1354.
- [14] 王 婷,张大威,张金超,等.淫羊藿黄酮的分离鉴定及其对前破骨细胞株增殖的影响[J].中草药,2006,37(10): 1458-1462.
- [15] Wang Y K, Huang Z Q. Protective effects of icariin on human umbilical vein endothelial cell injury induced by H₂O₂ *in vitro* [J]. *Pharmacol Res*, 2005, 52: 174-182.
- [16] Pan Y, Kong L, Li Y, et al. Icariin from *Epimedium brevicornum* attenuates chronic mild stress-induced behavioral and neuroendocrinological alterations in male Wistar rats [J]. *Pharmacol Biochem Behav*, 2007, 87: 130-140.
- [17] Zheng X, Hu Y, Liu J, et al. Screening of active compounds

- as neuromedin U2 receptor agonist from natural products [J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2005, 15: 4531-4535.
- [18] Iinuma M, Tanaka T, Sakakibara N, et al. Phagocytic activity of leaves of *Epimedium* species on mouse reticuloendothelial system [J]. *J Pharm Soc Jpn*, 1990, 110: 179-185.
- [19] Xu H B, Huang Z Q. Icaritin enhances endothelial nitric-oxide synthase expression on human endothelial cells *in vitro* [J]. *Vasc Pharmacol*, 2007, 47: 18-24.
- [20] Lee M K, Choi Y J, Sung S H, et al. Antihepatotoxic activity of icariin, a major constituent of *Epimedium koreanum* [J]. *Planta Med*, 1995, 61: 523-526.
- [21] Huang J, Yuan L, Wang X, et al. Icaritin and its glycosides enhance osteoblastic, but suppress osteoclastic, differentiation and activity *in vitro* [J]. *Life Sci*, 2007, 81: 832-840.
- [22] Choi H J, Eun J S, Kim D K, et al. Icariside from *Epimedium koreanum* inhibits hypoxia-inducible factor-1 α in human osteosarcoma cells [J]. *Eur J Pharmacol*, 2008a, 579: 58-65.
- [23] Liu T Z, Chen C Y, Yiin S J, et al. Molecular mechanism of cell cycle blockage on hepatoma SK-Hep-1 cells by epimedin C through suppression of mitogen-activated protein kinase activation and increased expression of CDK inhibitors p21^{Cip1} and p27^{Kip1} [J]. *Food Chem Toxicol*, 2006, 44: 227-235.
- [24] Choi H J, Eun J S, Park Y R, et al. Ikariside A inhibits inducible nitric oxide synthase in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 cells via p38 kinase and nuclear factor- κ B signaling pathways [J]. *Eur J Pharmacol*, 2008b, 601: 171-178.
- [25] 谢娟平, 王忠东, 孙文基. 淫羊藿属 9 种淫羊藿叶中朝藿定 C 和淫羊藿苷量的考察 [J]. *中草药*, 2007, 38(4): 613-614.
- [26] 饶金华, 刘文英, 江佳峪. 柱前衍生化高效液相色谱法分析淫羊藿多糖中单糖的组成 [J]. *时珍国医国药*, 2007, 18(2): 366-367.
- [27] Lu Y, Wang D, Hu Y, et al. Sulfated modification of epimedium polysaccharide and effects of the modifiers on cellular infectivity of IBDV [J]. *Carbohydr Polym*, 2008, 71: 180-186.
- [28] Kong X, Hu Y, Rui R, et al. Effects of Chinese herbal medicinal ingredients on peripheral lymphocyte proliferation and serum antibody titer after vaccination in chicken [J]. *Int Immunopharmacol*, 2004, 4: 975-982.
- [29] Wang D, Li X, Xu L, et al. Immunologic synergism with IL-2 and effects of cCHMIs on mRNA expression of IL-2 and IFN- γ in chicken peripheral T lymphocyte [J]. *Vaccine*, 2006, 24: 7109-7114.
- [30] 胡元亮, 任宇皓, 宋大鲁, 等. 黄芪多糖和淫羊藿多糖对培养细胞增殖和衰老的影响 [J]. *中国兽医学报*, 2005, 25(3): 304-306.
- [31] 刘爱恒, 宋宏良. 淫羊藿多糖的致突变研究 [J]. *癌变·畸变·突变*, 1993, 5(6): 15.
- [32] 宋宏良, 刘爱恒. 淫羊藿多糖对大鼠胚胎毒性及致畸的实验研究 [J]. *癌变·畸变·突变*, 1993, 5(6): 54.
- [33] 朱永智, 陈旭. 不同品种、产地淫羊藿多糖的含量测定 [J]. *天津中医药*, 2004, 21(1): 68-69.
- [34] 杨武德, 胡高翔. 粗毛淫羊藿及其不同炮制品中多糖的测定 [J]. *中草药*, 2005, 36(4): 543-544.
- [35] 陈翠萍, 沙明, 杨松松, 等. 朝鲜淫羊藿中木兰碱的定量研究 [J]. *中国中药杂志*, 1996, 21(11): 681-682.
- [36] Lucia R, Magdalena M, Daniela K, et al. Antiradical and antioxidant activities of alkaloids isolated from *Mahonia aquifolium*. Structural aspects [J]. *Bioorg Med Chem*, 2004, 12: 4709-4715.
- [37] 刘春明, 刘志强, 窦建鹏, 等. 朝鲜淫羊藿中生物碱类新成分的分离提取及结构鉴定 [J]. *高等学校化学学报*, 2003, 24(12): 2215-2217.
- [38] Matsushita H, Miyase T, Ueno A. Lignan and terpene glycosides from *Epimedium sagittatum* [J]. *Phytochemistry*, 1991, 30(6): 2025-2027.
- [39] 郑训海, 孔令义. 朝鲜淫羊藿化学成分研究 [J]. *中草药*, 2002, 33(11): 964-967.
- [40] 江芳, 王新峦, 王乃利, 等. 朝鲜淫羊藿中的木脂素类化合物及其对大鼠骨肉瘤细胞 UMR106 增殖及分化的影响 [J]. *中草药*, 2008, 39(9): 1281-1285.
- [41] 程岩, 王新峦, 张大威, 等. 朝鲜淫羊藿中的非黄酮类化合物 [J]. *中草药*, 2007, 38(8): 1135-1138.
- [42] 陈惠玲, 王秀丽, 任永全, 等. 粗毛淫羊藿不同部位微量元素及总黄酮含量测定 [J]. *微量元素与健康研究*, 2000, 17(2): 38-39.
- [43] 陈惠玲, 王建科, 任永全, 等. 粗毛淫羊藿及其不同炮制品中 10 种微量元素的含量 [J]. *中国中药杂志*, 2001, 26(3): 159-161.
- [44] 刘春明, 李丽, 刘志强, 等. 炮制前后朝鲜淫羊藿化学成分的变化规律研究 [J]. *分析测试学报*, 2004, 23(1): 67-69.
- [45] 陈惠玲, 吴珍云, 杨华, 等. 3 种黔产淫羊藿微量元素的含量测定 [J]. *微量元素与健康研究*, 2001, 18(1): 39-40.
- [46] 陈惠玲, 魏升华, 王建科, 等. 贵阳地区不同产地的箭叶淫羊藿微量元素及总黄酮含量测定 [J]. *微量元素与健康研究*, 2001, 18(2): 36-37.
- [47] Nada K, Miodrag C, Aleksandar B, et al. Immunomodulatory effects of the methanolic extract of *Epimedium alpinum in vitro* [J]. *Fitoterapia*, 2006, 77: 561-567.
- [48] 魏升华, 高言明, 陈惠玲, 等. 巫山淫羊藿及其不同炮制品中总黄酮、淫羊藿苷、绿原酸的含量 [J]. *贵阳医学院学报*, 2006, 31(3): 223-225.
- [49] 张华峰. 类黄酮合成研究现状与展望 [J]. *中国食品添加剂*, 2006, 6: 128-133.
- [50] Yang H, Chen D, Cui Q C, et al. Celastrol, a triterpene extracted from the Chinese "Thunder of God Vine," is a potent proteasome inhibitor and suppresses human prostate cancer growth in nude mice [J]. *Cancer Res*, 2006, 66(9): 4758-4765.

欢迎订阅《中草药》杂志 1996 - 2009 年增刊

为了扩大学术交流,提高新药研究水平,经国家新闻出版主管部门批准,我部从 1996 年起,每年出版增刊一册。

1996 ~ 2009 年增刊 包括中药创新药物开发的思路和方法、中药现代化研究、中药知识产权保护、中药专利的申请及中药走向国际等热点内容。

以上各卷增刊选题广泛、内容新颖、学术水平高、科学性强,欢迎广大读者订阅。以上增刊为我部自办发行,邮局订阅《中草药》不含增刊,但能提供订阅凭证者,购买增刊 7 折优惠,款到寄刊。

地址:天津市南开区鞍山西道 308 号(300193)

网址:www.中草药杂志社.中国;www.tiprpress.com

电话:(022)27474913 23006821

传真:(022)23006821

E-mail:zcy@tiprpress.com