

雪莲化学成分和药理活性研究进展

肖 皖¹, 李 宁¹, 波拉提·马卡比力², 王歆君², 贾晓光^{2*}, 赵余庆^{1*}

1. 沈阳药科大学 中药学院 基于靶点的药物设计与研究教育部重点实验室, 辽宁 沈阳 110016

2. 新疆维吾尔自治区中药民族药研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002

摘 要: 雪莲是我国珍稀名贵的中药材, 有着久远的药用历史以及丰富的民间用药基础。雪莲中含有的黄酮及其苷、倍半萜内酯、香豆素、木脂素、有机酸、氨基酸、甾体、多糖等成分, 具有抗风湿、镇痛、调节心血管系统、抗癌、延缓衰老、计划生育、防辐射等生物活性, 有很大的开发利用价值, 应用前景良好。对药用雪莲近十年国内外的化学和药理活性研究进展进行综述, 探讨雪莲临床用药中的依据, 并对今后的研究方向进行了展望。

关键词: 雪莲; 黄酮; 倍半萜内酯; 抗风湿; 镇痛; 抗癌

中图分类号: R282.71 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2011)05-0344-05

Advances in studies on chemical components and pharmacological activities of *Saussureae Involucratae Herba*

XIAO Wan¹, LI Ning¹, BOLATI Makabili², WANG Xin-jun², JIA Xiao-guang², ZHAO Yu-qing¹

1. Key Laboratory of Structure-Based Drug Design & Discovery of Ministry of Education, School of Traditional Materia Medica, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China

2. Xinjiang Institute of Chinese Materia Medica and Ethnodrug, Urumqi 830002, China

Abstract: *Saussureae Involucratae Herba*, a rare Chinese medicinal herb grown in Xinjiang Uygur Autonomous Region of China, has a long history and the basis of folk medicine usage. The plants mainly contain chemical constituents belonging to flavonoids, sesquiterpene lactones, coumarins, lignans, organic acids, amino acids, steroids, and polysaccharides. Their chemical constituents possess the important biological activities, such as anti-rheumatic, analgesic, regulating the cardiovascular system, anticancer, postponing senility, family planning, anti-radiation. The research development around the chemical constituents and biological activities in the latest ten years is reviewed and the clinical basis and development of *Saussureae Involucratae Herba* are explored in this paper.

Key words: *Saussureae Involucratae Herba*; flavonoids; sesquiterpene lactone; anti-rheumatic; analgesia; anticancer

雪莲为菊科凤毛菊属植物, 全世界共有 40 余种及 3 个变种, 其中药用雪莲共有 12 种和 1 个变种^[1], 分别是雪莲花 (新疆雪莲) *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip. (S1)、雪兔子 *S. gossypiphora* D. Don (S2)、三指雪兔子 *S. tridactyla* Sch.-Bip. ex Hook. f. (S3)、丛株雪兔子 *S. tridactyla* Sch.-Bip. var. *maiduoganla* S. W. Liu (S4)、绵头雪莲 *S. laniceps* Hand.-Mazz. (S5)、毛头雪莲 *S. eriocephala* Franch. (S6)、水母雪莲 *S. medusa* Maxim. (S7)、槲叶雪莲

花 *S. quercifolia* W. W. Smith (S8)、鼠麴雪莲 *S. gnaphaloides* (Royle) Sch. Bip (S9)、苞叶雪莲 *S. obovallata* (DC.) Sch. Bip (S10)、星状雪兔子 *S. stella* Maxim. (S11)、小果雪兔子 *S. simpsoniana* (Field. et Gardn.) Lipsch. (S12)、雪兔 *S. leucoma* Diels. (S13)^[1]。雪莲主要生长在海拔 4 800~5 800 m 的高山流石坡以及雪线附近的碎石间, 主要分布在新疆天山、昆仑山、帕米尔高原及阿尔泰山一带。雪莲作为药用历史悠久, 始见于藏药文献《月王药珍》、

收稿日期: 2011-03-04

基金项目: 新疆自治区经贸委技术创新项目 (2007001)

作者简介: 肖 皖 (1978—), 女, 新疆阿勒泰人, 博士研究生。Tel: (024)23986475 E-mail: xiaowan78@163.com

*通讯作者 贾晓光 Tel: (0991)2633141 E-mail: xgjia@vip.sina.com

赵余庆 Tel: (024)23986521 E-mail: zyuq4885@126.com

清代《本草纲目拾遗》。民间将雪莲花或全草入药，主治雪盲、牙痛、风湿性关节炎、阳痿、月经不调、红崩、白带等症。

随着研究的不断深入，雪莲的化学成分和药理活性越来越受到人们的重视。其化学成分主要包括黄酮、倍半萜内酯、香豆素、有机酸、多糖等，具有抗风湿、镇痛、调节心血管系统、抗癌等生物活性^[2-4]。为了更好地开发利用该植物资源，笔者对近年来药用雪莲的化学成分、生物活性研究进行综述。

1 化学成分

1.1 黄酮类

从雪莲植物中共分离得到的黄酮类化合物 20 个^[3,5-11]，分别为黄酮类及黄酮醇类，见表 1。

表 1 雪莲植物中的黄酮类化合物

Table 1 Flavonoids in *Saussureae Involucratae Herba*

序号	化合物名称	植物来源
1	芹菜素 ^[3]	S1,S3,S4,S7,S11
2	芹菜素-7-O-β-D-葡萄糖苷 ^[5]	S1,S3,S4,S5
3	芹菜素-7-O-β-D-芦丁糖苷 ^[5]	S1,S3,S5
4	芹菜素-7-O-α-L-鼠李糖-(1→2)-β-D-吡喃葡萄糖苷 ^[6]	S1,S3,S7
5	芹菜素-7-O-β-D-新陈皮糖苷 ^[7]	S2
6	山柰酚 ^[8]	S1,S11
7	山柰酚-3-O-α-L-葡萄糖苷 ^[8]	S11
8	槲皮素 ^[3]	S1,S7
9	槲皮素-3-O-α-L-鼠李糖苷 ^[3]	S1,S7
10	异槲皮苷 ^[3]	S1
11	木犀草素 ^[5]	S1,S3,S7
12	木犀草素-7-O-β-D-葡萄糖苷 ^[5]	S1,S3
13	木犀草素-7-O-β-D-芦丁糖苷 ^[5]	S1,S3
14	木犀草素-7-O-α-L-鼠李糖-(1→2)-β-D-吡喃葡萄糖苷 ^[6]	S1,S3,S7
15	芦丁 ^[3]	S1,S3,S7
16	高车前素 ^[3]	S1,S3
17	金合欢素 ^[3]	S11
18	金合欢素-7-O-β-D-芦丁糖苷 ^[9]	S1,S3
19	泽兰黄素 ^[10]	S1
20	柯伊利素-7-O-β-D-芦丁糖苷 ^[11]	S7

1.2 倍半萜内酯类

贾忠建等^[11-17]从新疆雪莲和绵头雪莲中分离得

到了 13 个倍半萜内酯类化合物，分别为去氢广木香内酯、二氢去氢广木香内酯、8α-羟基-11βH-11,13-二氢去氢广木香内酯、11βH-11,13-二氢去氢广木香内酯-8-O-β-D-葡萄糖苷、3α,8α-羟基 11βH-11,13-二氢去氢广木香内酯、3α-羟基-11βH-11,13-二氢去氢广木香内酯-8-O-β-D-葡萄糖苷、11βH-11,13-二氢去氢广木香内酯-3-O-β-D-葡萄糖苷、雪莲内酯、风毛菊内酯、风毛菊内酯-10-O-β-D-葡萄糖苷、11β,13-二氢去氢广木香内酯-8α-O-[6'-O-乙酰基-β-D-吡喃葡萄糖苷]、大苞雪莲碱、洋蓟苦素。

1.3 香豆素类

从新疆雪莲、三指雪兔子、绵头雪莲中共分离得到了 12 个香豆素类化合物，分别为蛇床子内酯、佛手内酯、异茴芹内酯、爱得尔庭、叶鞘二醇二乙酸酯、别异因波拉托内酯、噢洛内酯、花椒香豆素、伞形花内酯、伞形花内酯-7-O-β-D-葡萄糖苷、东莨菪素、东莨菪素苷^[7,18-20]。

1.4 甾体类

从雪兔子中分离得到的甾体类化合物有 α-香树素、β-香树素、麦角烷-3β,24-二醇、羽扇醇及其乙酸酯、棕榈酸脂、β-谷甾醇、豆甾烷醇、豆甾-7-烯-3-醇、胡萝卜苷。

1.5 木脂素类

从雪兔子中分离得到牛蒡苷元、牛蒡苷、2-羟基拉伯酚 B；从新疆雪莲中分离得到了紫丁香苷、丁香脂素等木脂素类化合物^[3]。

1.6 有机酸类

从新疆雪莲中分离得到咖啡酸、没食子酸、丁二酸、原儿茶酸、对羟基苯甲酸、β-苯基乳酸等有机酸类化合物^[3,21]。

1.7 其他类

从新疆雪莲、绵头雪兔子和雪兔子中还分离得到对羟基苯乙酮、3-吡啶乙酸、秋水仙碱、3β-hydroxy-5α,6α-epoxy-7-megastigmen-9-one、苯甲基葡萄糖苷、对羟基甲苯、尿苷等化合物^[3,18]。同时，还分离得到了葡萄糖、果糖、蔗糖、多糖 813、天山雪莲花多糖（SIP）、精制雪莲多糖（SPS1）、云南雪莲花多糖（SPS2）等糖类化合物。

张敏等^[22]分别对苞叶雪莲和新疆雪莲的花、花瓣、叶、茎、根、根须氨基酸进行了考察。结果显示，雪莲各部位均含有 18 种氨基酸，必需氨基酸与非必需氨基酸的比值分别是 0.49、0.48、0.60、0.45、0.65、0.63。雪莲各部位必需氨基酸平均值最高的是

亮氨酸, 其次是缬氨酸和赖氨酸, 分别占总氨基酸的 6.45%、5.76%、5.62%; 非必需氨基酸平均值最高的是谷氨酸、天门冬氨酸和脯氨酸, 分别占总氨基酸的 18.11%、12.21%、8.23%。

利用 GC-MS 技术对新疆雪莲、水母雪莲、雪兔子药用部位的挥发油进行了分析测定, 共分离鉴定出 100 多个成分, 主要是萜类、醇类、酮类、有机酸类、酯类、烷烃类、烯烃类、含氮杂环以及少量的芳香烃。但 3 种药材的挥发油组成不尽相同, 这说明不同种间挥发油成分有较大差别^[23-25]。

刘昶时等^[26]采用质子激发 X 荧光 (PIXE) 分析新疆雪莲的花蕊、花瓣、花茎, 测得 As、Ca、Cu、Fe、K、Mn、Pb、Rb、Se、Zn 10 种微量元素。结果显示, 各器官均含有较高 Cu、Fe、Mn、Zn, 且花中微量元素大于茎叶。

2 药理活性

2.1 抗风湿、镇痛

在对新疆雪莲的研究发现, 雪莲中的总黄酮对实验性大鼠关节急性炎症及小鼠疼痛反应皆有明显的对抗作用。大鼠分别 ip 生理盐水, 雪莲总黄酮 0.5、5 mg/mL 给药 3 d 后注射 0.1 mL 10% 蛋清致炎后, 测量不同时间足跖体积变化, 结果对照组 0.5~4 h 足肿胀体积由 0.134 mL 降至 0.080 mL, 雪莲总黄酮 0.5 mg/mL 给药组 0.5~4 h 足肿胀体积由 0.068 mL 降至 0.02 mL, 雪莲总黄酮 5 mg/mL 给药组 0.5~4 h 足肿胀体积由 0.048 mL 降至 0.01 mL。同时, 将正常小鼠 ip 雪莲总黄酮 20 mg/kg 后于 15、30、45、60、90、120 min 热板法测定疼痛反应出现时间, 结果镇痛有效率从 25% 提高到 75%^[27]。杨伟鹏等^[28]采用角叉菜胶致足肿胀法致大鼠炎症模型, 观察水母雪莲总黄酮对致炎大鼠血清中炎症介质和细胞因子的影响。结果显示, 与模型组相比, 水母雪莲总黄酮高剂量 (40 mg/kg)、中剂量 (20 mg/kg) 组 IL-1 β 从 0.43 ng/mL 分别降至 0.14、0.17 ng/mL; 水母雪莲总黄酮高剂量组前列腺素 E₂ (PGE₂) 从 294.9 ng/mL 降至 238.6 ng/mL、NO 从 6.61 ng/mL 降至 4.52 ng/mL。水母雪莲细胞培养物总黄酮高、中剂量组 IL-1 β 从 0.43 ng/mL 分别降至 0.20、0.26 ng/mL; 水母雪莲细胞培养物总黄酮中剂量 (20 mg/kg)、低剂量 (10 mg/kg) 组 PGE₂ 从 294.9 ng/mL 分别降至 263.3、260.4 ng/mL; 水母雪莲细胞培养物总黄酮高、中、低剂量组 NO 从 6.61 ng/mL 分别降至 4.46、4.41、4.30 ng/mL。结果表明, 水母雪莲

总黄酮和水母雪莲细胞培养物总黄酮均能抑制致炎鼠血清中 IL-1 β 、NO、PGE₂ 的产生, 具有抗炎作用。

2.2 对心血管系统的作用

陈阿城等^[29]用新疆雪莲的带花全草制成煎剂 (10 mg/mL), 当快速静脉滴注雪莲煎剂时, 5~30 s 注射 1 mL 使动脉血压从 82.3 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 降至 77.6 mmHg, 5~30 s 注射 2 mL 使动脉血压从 92.5 mmHg 降至 74.7 mmHg, 显示随着剂量的加大, 降压幅度有所增加 ($P < 0.05$); 而 120 s 慢速滴注 1 mL, 动脉血压从 54.8 mmHg 降至 50.2 mmHg, 无明显的降压作用。研究发现雪莲总黄酮可降低麻醉兔和犬的血压, 其降压作用可部分地被普萘洛尔阻断, 雪莲总碱能使其兔心率减慢。苞叶雪莲提取物对体外血栓形成有明显的抑制作用, 当给药剂量为 450、900 mg/(kg·d⁻¹) 时血栓抑制率可达到 60%、98%, 明显减少士的宁引起的惊厥反应, 惊厥反应率为 20%, 并且明显增强戊巴比妥钠的中枢抑制作用, 未见嗜睡现象^[30]。

2.3 抗癌

韩书亮^[31]将雪莲中的两种黄酮成分金合欢素和高车前素采用体外细胞培养 ³H-TdR 掺入法, 培养 12、24、36、48 h, 对小鼠腹水型肝癌细胞和 S₁₈₀ 癌细胞的 DNA 合成均有明显的抑制作用, 且对前者抑制作用大于后者, 对小鼠腹水型肝癌细胞的 DNA 合成的 ID₅₀ 分别为 70.8、116 μ g/mL, 对腹水型肝癌细胞的抑制率为 46.63%、40.06%。表明这两种黄酮类化合物对腹水型肝癌 DNA 合成有明显抑制作用。

2.4 终止妊娠

用雪莲多糖对乙烯雌酚诱发动情组、动情期组、非动情组的 3 组离体大鼠子宫实验发现结果表明, 雪莲多糖对各性周期离体大鼠子宫肌条均有兴奋作用, 质量浓度为 1 mg/mL 时, 乙烯雌酚诱发动情组, 0~5 min 子宫收缩面积从 0.089 cm² 增加至 12.520 cm²; 动情组 0~5 min 子宫收缩面积增加至 8.700 cm², 5~10 min 子宫收缩面积增加至 14.470 cm², 用药后, 子宫收缩频率、振幅和张力均增加, 强度与剂量相关。对动情期组鼠子宫的作用明显高于非动情期, 这表明雪莲中所含的多糖是引起子宫平滑肌收缩的有效成分^[32]。

2.5 清除自由基

陈阿城等^[29]在小鼠抗缺氧实验中发现新疆雪莲水煎剂能非常显著提高血红蛋白水平, 将 10

mg/mL 雪莲煎剂 ip 0.2 mL, 连续 10 d, 血红蛋白的水平与对照组相比, 从 14.2 g/mL 增加至 15.7 g/mL; 耐缺氧时间从 101.1 min 延长至 135.1 min, 具有显著的抗缺氧作用。郑荣梁等^[33]用氮蓝四唑比色法测得雪莲中的金合欢素和高车前素具有清除超氧阴离子自由基和抗烟酰胺腺嘌呤二核苷酸过氧化物酶的氧化能力。

2.6 抗疲劳

天山雪莲花多糖 (SIP) 能明显抑制小鼠肝匀浆硫代巴比妥酸钠反应物的产生, 并降低小鼠耗氧量, 延长游泳时间^[33]。赵存方^[34]将青海产水母雪莲生药材 100 g 用水 500 mL 浸泡过夜, 电炉煮沸 40 min, 滤过, 浓缩成 50% 的水煎剂, 水母雪莲低、中和高剂量组[0.27、0.54、1.08 g/(kg·d⁻¹)]分别给小鼠 ig 28 d 后进行游泳实验, 记录负重游泳时间并测定小鼠血液中的乳酸脱氢酶 (LDH)、尿素 (BUN)、血红蛋白 (Hb) 及肾组织超氧化物歧化酶 (SOD) 和丙二醛 (MDA) 的水平。结果显示, 水母雪莲 3 个剂量组与运动对照组相比, 负重游泳时间显著延长 ($P < 0.05$), 游泳后血液中 Hb、肾组织中 SOD 水平明显升高 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 而血液中 LDH、BUN 和肾组织中 MDA 水平显著降低 ($P < 0.05$, $P < 0.01$)。因此水母雪莲具有增强小鼠运动耐力、抗疲劳和抗氧化的作用。陈阿城等^[29]发现注射 10 mg/mL 雪莲煎剂后, 小鼠的抗疲劳时间从 59.4 min 增加至 108.6 min。

2.7 抗辐射、增强机体免疫功能

王沛等^[35-36]研究发现连续灌胃 50% 雪莲水煎剂 20 d, 核辐射损伤小鼠的 T、B 淋巴细胞、巨噬细胞的功能和免疫细胞产生细胞因子的能力恢复明显。脾抗体形成数与照射未服药组相比从 44 增加到 108, 与对照组比较差异具有显著性。同时雪莲水煎液对于辐射导致的免疫力低下具有明显的免疫增强作用。能增强小鼠脾细胞的 ConA 增殖反应与混合淋巴细胞培养反应, 与正常组比较有明显差异。小鼠照射后给予高、中、低 3 个质量浓度 (0.571、0.286、0.143 g/kg) 苞叶雪莲水提物, 可使小鼠外周血白细胞、红细胞、血小板计数及骨髓有核细胞计数高于照射对照组 ($P < 0.05$), 3 个给药组骨髓 DNA 的量高于对照组 ($P < 0.05$), 高剂量照射给药组内源性脾结节数高于对照组 ($P < 0.01$)^[37]。因此, 苞叶雪莲水提物对辐射损伤小鼠造血系统有促损伤恢复作用, 可能与促进骨髓细胞 DNA 损伤修复有关。

3 结语

雪莲中的黄酮类、多糖和倍半萜类内酯型化合物与其药理活性相关, 在抗风湿、镇痛、调节心血管系统、抗癌、延缓衰老、终止妊娠、防辐射等多方面具有很大的开发利用价值, 应用前景良好。但是, 由于近年来乱采滥挖野生雪莲现象十分严重, 加之人工栽培困难, 雪莲已被列为国家 3 级濒危物种而受到保护。因此, 在充分了解化学成分与生物活性关系的前提下更好地开发和利用这种稀有资源显得尤为重要。

为合理开发利用雪莲资源, 今后还应加强雪莲化学成分构效关系与生物活性之间关系的研究, 寻找特征性先导化合物; 开展毒理学研究, 保证临床用药安全, 并加强雪莲中活性物质的代谢途径研究; 加大力度保护野生资源, 同时解决雪莲人工栽培技术, 加强雪莲细胞、组织培养研究。

参考文献

- [1] 吴征镒. 全国中草药汇编 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997: 761-785.
- [2] 袁晓凡, 赵兵, 王玉春. 雪莲的研究进展 [J]. 中草药, 2004, 35(12): 1424-1426.
- [3] 王晓玲, 李启发, 丁立生. 天山雪莲的化学成分研究 [J]. 中草药, 2007, 38(12): 1795-1797.
- [4] 徐彦, 吴春蕾, 刘圆, 等. 唐古特雪莲的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(12): 1958-1960.
- [5] 任玉琳, 杨峻山. 西藏雪莲花化学成分的研究 II [J]. 中国药理学杂志, 2001, 36(9): 590-593.
- [6] 贾建忠, 宫尼春, 杜牧. 水母雪莲化学成分的研究 II [J]. 高等学校化学学报, 1989, 11(2): 202-204.
- [7] 郑尚珍, 余建华, 沈序维. 雪兔子黄酮成份的研究 [J]. 西北师范大学学报, 1990, 26(4): 42-45.
- [8] 贾忠建, 巨勇, 朱子清. 星状风毛菊化学成分研究 I [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 1989, 25(3): 64-67.
- [9] 任玉琳, 杨峻山, 陈建民. 西藏雪莲花化学成分的研究 III [J]. 中国药理学杂志, 2001, 36(11): 732-734.
- [10] 李燕, 郭顺星, 王春兰, 等. 新疆雪莲黄酮类化学成分的研究 [J]. 中国药理学杂志, 2007, 42(8): 575-577.
- [11] 贾忠建, 费厚满, 李瑜, 等. 水母雪莲化学成分研究 [J]. 高等学校化学学报, 1986, 7(9): 789-791.
- [12] Li Y, Jia Z J. Guaianolides from *Saussurea involucre* [J]. *Phytochemistry*, 1989, 28(12): 3395-3397.
- [13] 王惠康, 林章代, 何侃, 等. 新疆雪莲化学成分的研究 [J]. 药学报, 1986, 21(9): 680-682.
- [14] 李瑜, 贾忠建, 朱子清. 新疆雪莲化学成分的研究 (III) [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 1984, 20(S2): 278.

- [15] 李 燕. 天山雪莲全草及其细胞培养物化学成分的研究 [D]. 北京: 中国协和医科大学, 2006.
- [16] 贾忠建, 费厚满, 李 瑜, 等. 水母雪莲化学成分研究 [J]. 高等学校化学学报, 1986, 7(9): 789-791.
- [17] 贾忠健, 李 瑜. 一个新愈创木内酯及其苷的化学结构 [J]. 化学快报, 1991, 49(11): 1136-1141.
- [18] 王红兵, 褚文静, 李贵荣. 绵头雪莲的化学成分 [J]. 中国天然药物, 2008, 6(5): 357-360.
- [19] 杨峻山, 谢凤指, 刘庆华, 等. 新疆雪莲的香豆素类化学成分的研究 [J]. 中国药学杂志, 2006, 41(23): 1774-1776.
- [20] 达娃卓玛, 周 燕, 白 央, 等. 绵头雪莲花的化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2008, 33(9): 1032-1035.
- [21] 李 燕, 郭顺星, 王春兰, 等. 新疆雪莲化学成分的研究 [J]. 中国中药杂志, 2007, 32(2): 162-163.
- [22] 张 敏, 乔坤云, 郭 辉. 新疆雪莲的氨基酸组成 [J]. 特产研究, 2002(3): 42-43.
- [23] 达娃卓玛, 官艳丽, 格桑索朗, 等. 水母雪莲花挥发油的 GC-MS 分析 [J]. 分析试验室, 2007, 26(7): 27-30.
- [24] 张 强, 邹 军, 张 浩, 等. 三指雪莲和水母雪莲挥发油成份的 GC-MS 研究 [J]. 华西药学期刊, 2000, 15(5): 346-348.
- [25] 达娃卓玛, 杨 君, 格桑索朗, 等. 雪兔子挥发油的 GC-MS 分析 [J]. 分析试验室, 2009, 28(增刊): 226-227.
- [26] 刘昶时, 李民乾, 徐耀良, 等. 五种维药的质子激发 X 荧光 (PIXE) 分析 [J]. 中草药, 1989, 20(11): 10.
- [27] 何 新, 李观海, 陈汉瑜. 新疆雪莲黄酮的抗炎镇痛作用及抗炎机理研究 [J]. 西北药学期刊, 1990, 5(3): 17-19.
- [28] 杨伟鹏, 林 娜, 刘春芳, 等. 水母雪莲总黄酮和水母雪莲细胞培养物总黄酮对致炎大鼠血清中炎症因子的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2005, 11(6): 39-41.
- [29] 陈阿城, 李 勃. 新疆雪莲的药效学研究 [J]. 天水师范学院学报, 2005, 25(2): 60-61.
- [30] 田淑琴, 张 琦. 苞叶雪莲的药理研究 [J]. 中药新药与临床药理, 1998, 9(3): 170-171.
- [31] 韩书亮. 大苞雪莲花四种成分抗癌作用研究 [J]. 癌变·畸变·突变, 1995, 7(2): 80-84.
- [32] 林秀珍, 王国样. 雪莲多糖对离体大鼠子宫的作用 [J]. 药学期刊, 1986, 21(3): 220-222.
- [33] 郑荣梁, 刘光顺, 邢光新, 等. 大苞雪莲花多糖清除自由基及抗疲劳作用 [J]. 中国药理学报, 1993, 14(1): 47-49.
- [34] 赵存方, 耿进霞, 王 沛. 水母雪莲对小鼠抗疲劳和抗氧化作用的实验研究 [J]. 华中国防医药, 2009, 21(4): 1-2.
- [35] 王 沛, 白芬兰, 张宇辉, 等. 雪莲对核辐射损伤作用的研究 [J]. 解放军医学高等专科学校学报, 1999, 27(1): 23-26.
- [36] 王 沛, 白丰沛. 雪莲对正常的与辐射损伤的小鼠细胞的免疫功能的影响 [J]. 佳木斯医学院学报, 1996, 19(2): 8-9.
- [37] 毕良文, 李文辉, 段 伟, 等. 苞叶雪莲水提物对辐射损伤小鼠防护作用的研究 [J]. 现代肿瘤医学, 2009, 17(7): 1218-1221.

《国际药学期刊》2012 年征订启事

《国际药学期刊》(原刊名《国外医学·药学分册》)是由军事医学科学院主管, 军事医学科学院毒物药物研究所主办, 以评述性论文为主的综合性药学期刊。本刊根据国内药学科、教学、临床和生产的需要, 追踪报道世界各国药学期刊的新进展、新动向、新技术和新成果, 包括药物化学、药剂学、药理学和毒理学、药物分析、生化药理学和临床药理学等基础研究和应用研究方面的内容, 设置栏目有综述、专家论坛、研究论著、医药信息等, 适合于从事药学期刊的科技人员、临床医师和药师、制药工程技术人员, 以及医药院校师生阅读和参考。《国际药学期刊》是中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊), 被美国《化学文摘》、美国《剑桥科学文摘》、波兰《哥白尼索引》、荷兰《医学文摘》等国外著名检索系统收录。

《国际药学期刊》为双月刊, 大 16 开本, 80 页, 国内外公开发行, 每期定价 12.00 元。国内邮发代号: 82-135; 国外代号: BM6568, 国外发行: 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)。欢迎广大读者在当地邮局订阅, 也可直接与编辑部联系补订。

地址: 北京市海淀区太平路 27 号六所《国际药学期刊》编辑部

邮编: 100850 电话: (010) 66931618 (010) 66931637

期刊网址: www.pharmacy.ac.cn E-mail: guol@nic.bmi.ac.cn