

- 民卫生出版社, 1984
- [4] 罗尚达. 藏药考究选介 [J]. 中草药通讯, 1978, 9(12): 561
- [5] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1977
- [6] 刘占厚, 徐达宇, 袁明. 唐古特雪莲抗炎镇痛作用的实验研究 [J]. 青海医学院学报, 2007, 28(4): 269-270
- [7] 赵海誉, 范妙璇, 石普丽, 等. 北葶苈子化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(1): 14-18
- [8] 林立东, 秦国伟, 徐任生. 华中冬青化学成分的研究 [J]. 植物学报, 1994, 36(5): 393-397
- [9] 张晓峰, 胡伯林, 王生新, 等. 唐古特青兰的化学成分的研究 [J]. 植物学报, 1994, 36(8): 645-648
- [10] 刘莹, 李喜凤, 刘艾林, 等. 细皱香薷叶的化学成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(9): 1356-1359
- [11] 何红平, 刘复初, 胡琳, 等. 秋水仙花生物碱 [J]. 云南植物研究, 1999, 21(3): 364-368
- [12] 张敬莹, 王世盛, 宋其玲, 等. 糙龙胆地上部分化学成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(1): 24-27
- [13] 袁珊琴, 于能江, 赵毅民, 等. 络石藤化学成分的研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 179-181
- [14] 干国平, 朱红, 夏艺, 等. 山合欢皮化学成分的分离鉴定 [J]. 湖北中医学院学报, 2008, 10(4): 24-25
- [15] 李林珍, 杨小生, 朱海燕, 等. 假地蓝化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(2): 173-175

伸筋草的化学成分研究

滕翠翠, 何永志*, 冯金磊, 巴晓雨, 李东影

(天津中医药大学中药学院, 天津 300193)

摘要:目的 研究伸筋草 *Lycopodium japonicum* 的化学成分。方法 采用乙醇提取, 石油醚、氯仿、醋酸乙酯萃取, 硅胶柱色谱等方法分离纯化伸筋草中的化学成分, 并通过 IR、MS、¹H-NMR、¹³C-NMR 等现代波谱法对结构进行解析和鉴定。结果 从伸筋草中分离鉴定了 7 个三萜化合物、2 个甾体化合物、1 个单萜和 1 个脂肪醇, 分别为 3R, 21α, 24 trihydroxy serrat-14-en-16-one (1)、千层塔-14-烯-3β, 21β-二醇 (serrat-14-en-3β, 21β-diol, 2)、serrat-14-en-3β, 21α-diol (3)、豆甾醇 (4)、β-谷甾醇 (5)、正二十八烷醇 (6)、3-epilycoclavanol (7)、石松三醇 (lycoclavanol, 8)、α-芒柄花素 (α-onocerin, 9)、26-nor-8-oxo-α-onocerin (10)、伸筋草素 D (japonicum D, 11)。结论 化合物 1~6 为首次从伸筋草中分离得到。

关键词: 伸筋草; 三萜; 甾体

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)12-1960-04

伸筋草为石松科植物石松 *Lycopodium japonicum* Thunb. 的干燥全草。性味微苦、辛、温, 归肝、脾、肾经, 有祛风除湿、舒筋活络的功效。主要用于治疗关节酸痛、屈伸不利等症^[1]。其临床应用历史悠久, 疗效确切, 全国大部分地区盛产, 药源丰富。作为一味重要的中药, 人们越来越关注伸筋草的各方面性能, 对其进行了大量的研究^[2]。为进一步研究其药效物质基础及构效关系, 笔者对伸筋草提取物做进一步的研究, 从其乙醇提取物中共分离得到 11 个化合物, 并分别鉴定为 3R, 21α, 24 trihydroxy serrat-14-en-16-one (1)、千层塔-14-烯-3β, 21β-二醇 (serrat-14-en-3β, 21β-diol, 2)、serrat-14-en-3β, 21α-diol (3)、豆甾醇 (4)、β-谷甾醇 (5)、正二十八烷醇 (6)、3-epilycoclavanol (7)、石松三醇 (lycoclavanol, 8)、α-芒柄花素 (α-onocerin, 9)、26-nor-8-oxo-α-onocerin (10)、伸筋草素 D (japonicum D, 11)。其中化合物 1~6 为首次从该植物中分得。

1 材料与仪器

BUCHI B-545 型熔点仪, Bruker IFS-55 型傅里叶变换红外光谱仪 (KBr 压片); HP-1100 LC/MSD 型质谱仪 (ESI-MS); Bruker AV400 核磁共振仪 (TMS 内标)。所用试剂均为分析纯; 薄层色谱用硅胶 G、柱色谱用硅胶为青岛海洋化工厂生产。伸筋草药材购自河北安国药材公司, 由天津中医药大学中药学院张坚老师鉴定为石松 *Lycopodium japonicum* Thunb.。

2 提取与分离

伸筋草药材 10 kg, 95% 乙醇冷浸提取 3 次, 提取液减压蒸馏浓缩至无醇味, 得浸膏 597 g。将上述浸膏悬浮于水中, 分别用石油醚、氯仿、醋酸乙酯萃取, 所得萃取物分别为 180、220、176 g。各部分经硅胶柱色谱分离, 分别用氯仿-甲醇、石油醚-醋酸乙酯梯度洗脱, 得化合物 1 (113 mg)、2 (163 mg)、3 (112 mg)、4 (716 mg)、5 (226 mg)、6 (93 mg)、7 (85 mg)、

收稿日期: 2010-03-16

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30973860)

作者简介: 滕翠翠 (1984—), 女, 山东威海人, 硕士研究生, 研究方向为天然产物化学。 E-mail: dtengcuicui@yahoo.com

* 通讯作者 何永志 Tel: 13820862830 E-mail: heyongzhi126@126.com

8(76 mg)、9(82 mg)、10(54 mg)、11(65 mg)。

3 结构鉴定

化合物1: 白色无定形粉末(氯仿), mp 301.2~302.9 °C。ESI-MS m/z : 473 [M + H]⁺。IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 451.80, 2 928.92, 1 658.86, 1 384.97, 1 221.83。¹H-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 0.933 (3H, s, CH₃), 0.947 (3H, s, CH₃), 0.953 (3H, s, CH₃), 1.379 (3H, s, CH₃), 1.583 (3H, s, CH₃), 1.690 (3H, s, CH₃), 2.328 (2H, d, J = 14.8 Hz, CH₂), 2.464 (1H, d, J = 8.8 Hz, CH), 3.014 (1H, br s, CH-OH), 3.857 (2H, d, J = 10.8 Hz, CH₂-OH), 4.426 (1H, br s, CH-OH), 5.927 (1H, br s, = CH)。¹³C-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 15.2 (C-28), 16.5 (C-25), 19.5 (C-6), 20.0 (C-26), 22.1 (C-29), 23.6 (C-23), 25.2 (C-2), 25.9 (C-12), 26.7 (C-11), 26.9 (C-20), 29.1 (C-30), 32.0 (C-19), 34.1 (C-1), 37.5 (C-22), 38.2 (C-8), 38.6 (C-10), 44.2 (C-4), 44.7 (C-18), 45.8 (C-7), 50.2 (C-5), 56.0 (C-27), 59.1 (C-13), 59.5 (C-17), 62.7 (C-9), 65.8 (C-24), 69.9 (C-3), 75.9 (C-21), 128.9 (C-15), 163.7 (C-14), 201.4 (C-16)。与文献对照基本一致^[3], 确定化合物1为 3*R*, 21*α*, 24-*tri*hydroxyserrat-14-*en*-16-one。

化合物2: 白色无定形粉末(氯仿), mp 285.8~286.5 °C。ESI-MS m/z : 443 [M + H]⁺。IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 493.28, 2 933.50, 2 886.72, 1 364.14。¹H-NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ : 0.664 (3H, s, CH₃), 0.743 (3H, s, CH₃), 0.775 (3H, s, CH₃), 0.814 (3H, s, CH₃), 0.861 (3H, s, CH₃), 0.910 (3H, s, CH₃), 0.946 (3H, s, CH₃), 2.174 (1H, d, J = 4.8 Hz, CH), 3.141 (2H, dd, J = 11.2 Hz, CH₂-OH), 3.426 (1H, br s, CH-OH), 5.302 (1H, br s, = CH)。¹³C-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 13.5 (C-28), 15.6 (C-23), 15.9 (C-25), 19.0 (C-6), 19.9 (C-26), 21.9 (C-29), 24.1 (C-16), 25.3 (C-20), 25.6 (C-11), 27.5 (C-12), 27.7 (C-2), 27.8 (C-30), 28.2 (C-24), 31.3 (C-19), 36.1 (C-18), 37.3 (C-8), 37.6 (C-22), 38.3 (C-10), 38.7 (C-1), 39.1 (C-40), 43.5 (C-17), 45.3 (C-7), 55.9 (C-5), 56.4 (C-27), 57.0 (C-13), 63.0 (C-9), 76.3 (C-21), 79.0 (C-3), 122.2 (C-15), 138.6 (C-14)。与文献对照基本一致^[3], 故鉴定化合物2为 serrat-14-*en*-3 β , 21 β -diol。

化合物3: 白色无定形粉末(氯仿), mp 295.2~296.7 °C。ESI-MS m/z : 443 [M + H]⁺。IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$

(cm⁻¹): 3 472.24, 2 927.84, 2 899.00, 1 364.92。¹H-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 0.793 (3H, s, CH₃), 0.880 (3H, s, CH₃), 0.948 (3H, s, CH₃), 1.056 (3H, s, CH₃), 1.101 (3H, s, CH₃), 1.190 (3H, s, CH₃), 1.237 (3H, s, CH₃), 2.313 (1H, d, J = 14.4 Hz, CH), 3.141 (2H, dd, J = 10.4 Hz, CH₂-OH), 3.520 (1H, br s, CH-OH), 5.474 (1H, br s, = CH)。¹³C-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 13.8 (C-28), 15.5 (C-25), 16.2 (C-26), 16.4 (C-23), 19.5 (C-6), 20.2 (C-29), 24.7 (C-16), 25.6 (C-19), 27.6 (C-11), 28.3 (C-30), 28.5 (C-12), 28.7 (C-2), 28.8 (C-24), 36.5 (C-18), 37.5 (C-8), 37.7 (C-20), 38.5 (C-22), 39.4 (C-1), 39.5 (C-10), 39.7 (C-4), 45.6 (C-7), 50.1 (C-17), 56.1 (C-5), 56.6 (C-27), 57.6 (C-13), 63.0 (C-9), 77.9 (C-21), 78.3 (C-3), 122.8 (C-15), 138.8 (C-14)。与文献对照基本一致^[3], 确定化合物3为 serrat-14-*en*-3 β , 21 α -diol。

化合物4: 白色簇状针晶(石油醚), mp 168.5~170.2 °C。Liebmann-Burchard 反应呈阳性, 香草醛-硫酸反应 105 °C加热显紫红色。ESI-MS m/z : 413 [M + H]⁺。¹H-NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ : 3.52 (m, H-3), 5.34 (m, H-6), 5.02 (dd, J = 8.0, 16.0 Hz, H-23)。¹³C-NMR (CDCl₃, 400 MHz) δ : 11.8 (C-18), 12.2 (C-29), 19.4 (C-19), 21.0 (C-11), 21.1 (C-26), 21.2 (C-21), 21.2 (C-27), 24.3 (C-15), 25.4 (C-28), 28.9 (C-16), 31.6 (C-2), 31.6 (C-8), 31.9 (C-7), 31.9 (C-25), 36.5 (C-10), 37.2 (C-1), 39.6 (C-12), 40.5 (C-20), 42.2 (C-4), 42.2 (C-13), 50.1 (C-24), 51.2 (C-9), 55.9 (C-17), 56.8 (C-14), 71.8 (C-3), 121.7 (C-6), 129.2 (C-23), 138.3 (C-22), 140.7 (C-5)。与文献对照基本一致^[4], 确定化合物4为豆甾醇。

化合物5: 白色针晶(甲醇), mp 136~137 °C, 与对照品对照, 混合熔点不下降; TLC 检查, 与对照品混合点样, 多种展开剂展开, 斑点颜色与 R_f 值均指示为同一化合物, 故鉴定化合物5为 β -谷甾醇。

化合物6: 白色片状晶体(氯仿), 略带蜡状, 分子式 C₂₈H₅₈O, 相对分子质量 410。mp 55~57 °C。¹H-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 0.86 (3H, s, CH₃), 1.31 (48H, br s, CH₂), 1.51 (2H, t, CH₂), 1.75 (2H, t, CH₂), 3.87 (2H, t, CH₂)。 ¹³C-NMR (C₅D₅N, 400 MHz) δ : 14.3, 22.9, 26.5, 29.7, 32.2, 32.8, 62.2。其波谱数据与文献报道一致^[5], 推断化合物6为正二十八烷醇(*n*-octacosanol)。

化合物 7: 白色无定形粉末(氯仿), mp 302.1~302.9 °C。ESI-MS m/z : 459[$M + H$]⁺。¹H-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 0.784(3H, s, CH_3), 0.818(3H, s, CH_3), 0.942(3H, s, CH_3), 1.097(3H, s, CH_3), 1.158(3H, s, CH_3), 1.592(3H, s, CH_3), 2.293(1H, d, $J = 14.0$ Hz, CH), 3.615(2H, dd, $J = 10.4$ Hz, CH_2-OH), 3.695(1H, br s, CH-OH), 4.482(1H, br s, CH-OH), 5.667(1H, br s, =CH)。¹³C-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 13.8(C-28), 16.5(C-25), 19.7(C-6), 20.3(C-26), 22.1(C-29), 23.7(C-23), 24.6(C-2), 25.5(C-16), 26.6(C-20), 27.7(C-12), 28.7(C-11), 28.8(C-30), 31.9(C-19), 36.4(C-1), 37.5(C-18), 38.0(C-22), 38.2(C-8), 38.9(C-10), 43.4(C-17), 43.8(C-4), 45.8(C-7), 56.6(C-5), 56.7(C-27), 55.4(C-13), 63.1(C-9), 64.5(C-24), 75.3(C-21), 80.1(C-3), 122.8(C-15), 138.9(C-14)。与文献对照基本一致^[6], 确定化合物 7 为 3-epilycoclavanol。

化合物 8: 白色无定形粉末(氯仿), mp 301.3~302.7 °C。ESI-MS m/z : 459[$M + H$]⁺。¹H-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 0.801(3H, s, CH_3), 0.835(3H, s, CH_3), 0.896(3H, s, CH_3), 0.934(3H, s, CH_3), 1.150(3H, s, CH_3), 1.588(3H, s, CH_3), 2.272(1H, d, $J = 14.0$ Hz, CH), 3.669(1H, br s, CH-OH), 3.845(2H, dd, $J = 10.8$ Hz, CH_2-OH), 4.440(1H, br s, CH-OH), 5.447(1H, br s, =CH)。¹³C-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 13.8(C-28), 16.7(C-25), 19.7(C-6), 20.2(C-26), 22.2(C-29), 23.7(C-23), 24.6(C-16), 25.5(C-2), 26.7(C-20), 26.8(C-12), 27.7(C-11), 28.7(C-30), 31.9(C-19), 34.2(C-1), 36.5(C-18), 37.7(C-8), 38.0(C-22), 38.6(C-10), 43.9(C-17), 44.3(C-4), 46.0(C-7), 50.4(C-5), 56.7(C-27), 57.5(C-13), 63.1(C-9), 65.8(C-24), 70.3(C-3), 75.3(C-21), 122.7(C-15), 139.2(C-14)。与文献对照基本一致^[7], 确定化合物 8 为 lycoclavanol。

化合物 9: 白色无定形粉末(氯仿), mp 308.0~308.8 °C。ESI-MS m/z : 475[$M + H$]⁺。¹H-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 0.823(3H, s, CH_3), 0.835(3H, s, CH_3), 0.894(3H, s, CH_3), 0.953(3H, s, CH_3), 1.196(3H, s, CH_3), 1.587(3H, s, CH_3), 2.242(1H, d, $J = 14.4$ Hz, CH), 3.817(1H, br s, CH-OH), 3.846(2H, dd, $J = 10.4$ Hz, CH_2-OH), 4.355(1H, d, $J = 11.6$ Hz, CH-OH), 4.436(1H,

br s, CH-OH), 5.442(1H, br s, =CH)。¹³C-NMR(C_5D_5N , 400 MHz) δ : 14.7(C-28), 16.6(C-25), 19.7(C-6), 20.1(C-20), 21.7(C-29), 23.7(C-23), 24.4(C-16), 25.6(C-12), 26.8(C-8), 27.6(C-11), 28.8(C-30), 34.2(C-1), 37.7(C-8), 37.8(C-18), 38.6(C-10), 38.9(C-22), 41.3(C-19), 43.3(C-17), 44.3(C-3), 45.9(C-7), 50.3(C-5), 56.7(C-27), 57.7(C-13), 63.1(C-9), 65.8(C-24), 66.5(C-20), 69.9(C-3), 79.6(C-21), 122.8(C-15), 138.9(C-14)。与文献对照基本一致^[6], 确定化合物 9 为 α -onocerin。

化合物 10: 白色无定形粉末(氯仿), mp 213.5~215.0 °C。ESI-MS m/z : 458[$M + H$]⁺。¹H-NMR($C_5D_5N-d_5$, 400 MHz) δ : 0.744(3H, s, CH_3), 0.761(3H, s, CH_3), 0.999(3H, s, CH_3), 1.017(3H, s, CH_3), 1.262(3H, s, CH_3), 1.311(3H, s, CH_3), 3.465(2H, m, 2 CH-OH), 5.090, 5.321(各 1H, br s, CH=CH₂)。¹³C-NMR($C_5D_5N-d_5$, 400 MHz) δ : 14.9(C-28), 15.0(C-25), 16.1(C-29), 16.3(C-24), 21.7(C-11), 23.9(C-12), 24.2(C-16), 24.5(C-6), 28.5(C-23), 28.9(C-30), 28.9(C-2), 28.9(C-20), 37.4(C-1), 37.6(C-19), 38.7(C-15), 39.7(C-4), 39.8(C-18), 39.8(C-22), 42.6(C-7), 42.7(C-10), 53.6(C-17), 55.0(C-5), 57.7(C-13), 64.8(C-9), 77.8(C-3), 78.0(C-21), 108.0(C-27), 148.6(C-14), 211.7(C-8)。与文献对照基本一致^[8], 确定化合物 10 为 26-nor-8-oxo- α -onocerin。

化合物 11: 无色粉末(氯仿), mp 149~151 °C。ESI-MS m/z : 256[$M + H$]⁺。¹H-NMR($C_5D_5N-d_5$, 400 MHz) δ : 0.842(3H, s, CH_3), 1.062(3H, s, CH_3), 1.188(3H, s, CH_3), 1.310(1H, d, $J = 11.4$ Hz, CH), 3.432(1H, dd, $J = 4.5, 12.1$ Hz, CH-OH), 3.762(1H, dd, $J = 3.3, 11.4$ Hz, CH-OH)。¹³C-NMR($C_5D_5N-d_5$, 400 MHz) δ : 12.1(C-13), 18.2(C-2), 21.7(C-11), 32.8(C-4), 35.5(C-8), 35.9(C-12), 37.7(C-1), 40.1(C-10), 43.9(C-3), 48.5(C-5), 70.3(C-7), 71.2(C-6), 74.4(C-9)。与文献对照基本一致^[7], 确定化合物 11 为 japonicum in D。

参考文献:

- [1] 中国药典[S]. 一部. 2005
- [2] 滕翠翠, 何永志, 王颖, 等. 伸筋草化学成分及药理作用研究进展[J]. 医学综述, 2008, 14(20): 47-57
- [3] Zhang Z Z, Hala N E, Melissa R J, et al. Natural products inhibiting *Candida albicans* Secreted aspartic proteases from *Lycopodium cernuum* [J]. *J Nat Prod*, 2002, 65(7): 979-985

- [4] 陈华国, 李明, 龚小见, 等. 金铁锁化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 204-206
- [5] 陈胜. 大金发鲜和桧叶小金发鲜的化学成分研究 [D]. 贵州: 贵州大学, 2008
- [6] Yan J, Zhang X M, Li Z R, *et al*. Three new triterpenoids from *Lycopodium japonicum* Thunb [J]. *Helv Chim Acta*,

- 2005, 88(2): 240-244
- [7] Li X L, Zhao Y, Cheng X, *et al*. Japonicumins A-D: Four new compounds from *Lycopodium japonicum* [J]. *Helv Chim Acta*, 2006, 89(7): 1467-1473
- [8] 蔡雄, 潘德济. 玉柏石松的四环三萜成分研究 [J]. 化学学报, 1989, 47(10): 1025-1028

五指莲重楼的化学成分研究

黄贤校, 高文远*, 赵志勇, 满淑丽

(天津大学药物科学与技术学院, 天津 300072)

摘要:目的 研究五指莲重楼 *Paris axialis* 根茎中的化学成分。方法 采用溶剂法提取, 利用正相硅胶色谱、葡聚糖凝胶 Sephadex LH-20、反相制备色谱等手段进行分离纯化, 并通过 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 等波谱技术进行结构鉴定。结果 从醋酸乙酯层和正丁醇层中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇 (1)、豆甾醇 (2)、薯蓣皂苷元 (3)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (4)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (5)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-呋喃阿拉伯糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (6)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (7)、木犀草素 (8)、木犀草苷 (9)、柚皮素 (10)、槲皮素 (11) 和槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷 (12)。结论 化合物 1~3, 7~12 为首次从该种植物中分离得到, 其中化合物 8~10 和 12 为首次从该属植物中分离得到。

关键词: 五指莲重楼; 甾体皂苷; 黄酮

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)12-1963-04

五指莲重楼 *Paris axialis* H. Li 为延龄草科重楼属植物的干燥根茎。多年来, 关于滇重楼和七叶一枝花的研究受到人们的广泛关注, 许多药理学研究显示滇重楼中的甾体皂苷具有很好的生物活性, 但是目前由于滇重楼的乱采滥掘, 导致了重楼药物资源的匮乏。本实验所采用的原料药材五指莲重楼, 作为滇重楼的相近属种植物, 在化学成分方面应有很大的相似之处, 以此为依据研究五指莲重楼与滇重楼化学成分的相似与不同之处, 以期找到合适的重楼替代基源植物, 部分缓解重楼资源匮乏与药用需求之间的矛盾。因此, 本实验对五指莲重楼化学成分进行了较系统的研究。从醋酸乙酯层和正丁醇层中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇 (1)、豆甾醇 (2)、薯蓣皂苷元 (3)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (4)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (5)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-呋喃阿拉伯糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (6)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (7)、木犀草素 (8)、木犀

草苷 (9)、柚皮素 (10)、槲皮素 (11) 和槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷 (12)。化合物 1~3, 7~12 为首次从该种植物中分离得到, 其中化合物 8~10 和 12 为首次从该属植物中分离得到。

1 仪器、药材及试剂

柱色谱硅胶和薄层硅胶 (青岛海洋化工厂); Sephadex LH-20 (美国 Amersham Pharmacia Biotech 公司); BS210S 型电子天平 (北京赛多利斯仪器系统有限公司); 制备 HPLC (日本分光公司), Pur-1580 intelligent HPLC Pump; RF1530 intelligent RI Detector; 核磁共振波谱仪 (VARIAN INOVA 500 MHz); X-4 数字显微熔点测定仪 (北京泰克仪器有限公司); 旋转蒸发仪 (上海申生科技有限公司); 真空干燥箱 (天津泰斯特仪器有限公司); 烘箱 (天津天宇试验仪器有限公司); KQ-100 型超声波清洗器 (昆山市超声仪器有限公司); 五指莲重楼 *Paris axialis* H. Li 于 2008 年 9 月采自重庆市南川县金佛山, 经天津大学药物科学与技术学院高文远教授鉴定为正品, 取其根茎部, 药材标本 (20091001) 存放于天津大学药物科学与技术学院天然药物化学教研室。

收稿日期: 2010-04-23

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30873378); 天津市自然科学基金重点项目 (07JCZDC05400)

作者简介: 黄贤校 (1981—), 男, 浙江苍南人, 在读博士, 主要从事中药及天然产物化学方面的研究。

Tel: (022)27408720 E-mail: hxx_19810918@hotmail.com

* 通讯作者 高文远 Tel: (022)87401895 E-mail: pharmgao@tju.edu.cn