

江南星蕨的化学成分研究

周虹云¹, 徐润生², 程存归² (1. 浙江省金华市中心医院药剂科, 浙江 金华 321000; 2. 浙江师范大学化学与生命科学学院, 浙江 金华 321004)

摘要:目的 研究江南星蕨 *Microsorium fortunei* (Moore) Ching 的化学成分。方法 用系统溶剂提取, 常规的硅胶柱色谱进行分离纯化, 根据化合物的物理、化学性质和波谱特征鉴定其结构。结果 从乙酸乙酯及正丁醇部位分离得到了 7 个化合物, 分离鉴定的 7 个化合物分别为 β -谷甾醇 (I), 谷甾醇 β -D-吡喃葡萄糖苷 (II), 松脂素 (III), 槲皮素 (IV), 槲皮素 3-O- β -D-吡喃半乳糖苷 (V), 瓦利苷 (VI) 和蕨素 A (VII)。结论 所有化合物均系首次从该植物中分离得到。

关键词: 江南星蕨; 化学成分; 结构鉴定

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-7693(2009)02-0119-04

Chemical Constituents of *Microsorium fortunei*

ZHOU Hongyun¹, XU Runsheng², CHENG Cungui² (1. Department of Pharmacy, Zhejiang Jinhua Municipal Central Hospital, Jinhua 321000, China; 2. College of Chemistry and Life Science, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To study the chemical constituents of *Microsorium fortunei* (Moore) Ching. **METHODS** The constituents were separated and purified by column chromatography with silica gel. Their structures were identified on the basis of spectral analysis and chemical evidence. **RESULTS** Seven compounds were isolated from the ethyl acetate extracts and the n-butanol extracts of *Microsorium fortunei* (Moore) Ching by column chromatography. They were β -sitosterol (I), sitosterol β -O-glucopyranoside (II), pinoresinol (III), quercetin (IV) and quercetin 3-O- β -D-galactoside (V), wallichoside (VI) and pterisin A (VII), respectively. **CONCLUSION** These compounds were found from the *Microsorium fortunei* (Moore) Ching for the first time.

KEY WORDS: *Microsorium fortunei* (Moore) Ching; chemical constituents; structure identification

蕨类植物 (Pteridophyta) 又名羊齿植物, 属维管束植物中较古老原始的类群, 是一群在种质和代谢产物方面均具有多样性的孢子植物。蕨类植物种类繁多、分布广泛、资源丰富, 有关药用蕨类植物的记载已有很长的历史, 药用蕨类植物约有 300 余种, 近年来国内外化学家、药物学家对蕨类植物进行分析研究, 发现其复杂的天然活性成分具有抗微生物和抗肿瘤活性等^[1]。一些蕨类植物如卷柏、贯叶金线桃、骨碎补、海金沙等已列入中国药典^[2]。江南星蕨 *Microsorium fortunei* (Moore) Ching 系水龙骨科蕨类植物, 在民间全草及根状茎均可入药, 具有清热利湿、凉血止血、消肿止痛功效, 可治疗黄疸、痢疾、尿路感染、白带、风湿关节痛、吐血、便血、跌打损伤、毒蛇咬伤等症^[3]。到目前为止, 关于江南星蕨的化学成分研究仅见其挥发油化学成分的报道^[4], 为了能够

更好地开发利用该种蕨类植物资源及阐明该种植物所含有效化学成分, 笔者继续对其化学成分进行了系统研究。本研究报道从乙酸乙酯部位分离得到了 5 个化合物及从正丁醇部位分离得到的 2 个化合物, 采用 UV, IR, EI-MS, ESI-MS, CI-MS,¹H-NMR 和¹³C-NMR 等波谱分析及理化性质对化学成分进行了结构鉴定, 这七个化合物均为首次从该植物中分离提取得到。

1 仪器与原料

仪器: NEXUS 670 型傅里叶变换红外光谱仪 (Nicolet 公司); Finnigan Trace DSQ GC/MS 气质联用仪 (Thermo Electron 公司); AV400 型 400MHz 核磁共振仪 (Bruker 公司); Lambda17 紫外/可见分光光度计 (Perkin-Elmer 公司); PE2400CHN 型元素自动分析仪 (Perkin-Elmer 公司); X₄ 型熔点测定仪; 国

产 131-90 型粉碎机。

试剂:实验所用溶剂、试剂为分析纯和化学纯,柱色谱硅胶(200~300 目)及薄层色谱硅胶(青岛海洋化工厂)。

原料:江南星蕨于 2003 年 3 月采自浙江金华北山双龙风景区,由浙江省金华市药品检验所中药科及浙江师范大学化学与生命科学学院植物学教研室鉴定,确定为水龙骨科植物江南星蕨 *Microsorium fortunei* (Moore) Ching 全草。

2 提取与分离

鲜采的江南星蕨全草洗净、凉干后粉碎,称重 20 kg,用 90% 乙醇分四次提取,所用乙醇的量每次均以浸没药材为止。减压回收溶剂,浓缩后的总浸膏 2.1 kg。加水使之悬浮,依次用石油醚、氯仿、乙酸乙酯和正丁醇萃取。其中乙酸乙酯萃取部分经硅胶色谱柱,以氯仿-甲醇梯度洗脱分离得化合物 I (1.648 g)、化合物 II (20 mg)、化合物 III (18 mg)、化合物 IV (24 mg) 和化合物 V (16 mg)。正丁醇部分同样采用硅胶柱色谱,以氯仿-甲醇梯度洗脱得到化合物 VI (1.024 g) 和 VII (6.832 g)。

3 结构鉴定

化合物 I:白色针状结晶(氯仿),mp:139~141 °C, Liebermann-Burchard 反应阳性。EI-MS (m/z , %):414(40),397(53),396(100),381(12),303(21),273(10),255(26),213(23),173(11),159(24),145(32); IR (KBr/ cm^{-1}):3 370,2 905,2 872,2 800,1 715,1 455,1 366,1 175,1 045,1 038,1 005,942; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3 , δ/ppm):5.30(1 H, br, d, $J=5.3$ Hz, 6-H), 3.46(1 H, m, 3 α -H), 0.98(3 H, s, 19-H), 0.84(3 H, d, $J=6.3$ Hz, 21-H), 0.65(3 H, s, 18-H), 0.90(3 H, d, $J=6.6$ Hz, 26-H), 0.80(3 H, d, $J=6.6$ Hz, 27-H), 0.82(3 H, t, $J=7.6$ Hz, 29-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3 , δ/ppm):140.8(C-5), 121.7(C-6), 71.8(C-3), 56.8(C-14), 56.0(C-17), 50.1(C-9), 45.7(C-24), 42.3(C-13), 42.3(C-4), 39.7(C-12), 37.3(C-1), 36.1(C-20), 36.0(C-10), 31.9(C-22), 31.8(C-7), 31.6(C-25), 31.5(C-8), 28.2(C-16), 28.1(C-23), 26.1(C-2), 24.3(C-15), 23.0(C-28), 21.1(C-11), 19.8(C-27), 19.3(C-18), 19.0(C-29), 18.8(C-21), 12.0(C-26), 11.9(C-19)。根据元素分析结果及质谱数据可以推导出化合物的分子式为 $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}$, 从 FTIR 的数据可以看出分子中含有羟基和烯烃双键, 将碳谱数据与文献^[5]中 β -谷甾醇的数据对照基本

一致,经检索,EI-MS 亦与谱库中的 β -谷甾醇标准图谱一致,且在 TLC 板上与 β -谷甾醇的对照品对照,其 R_f 值相同,样品与对照品混合熔点不下降,因而化合物 I 鉴定为 β -谷甾醇。

化合物 II:白色颗粒状结晶,mp:273~275 °C, Liebermann-Burchard 反应阳性。EI-MS (m/z , %):414($\text{M}^+ - \text{Glu} + \text{H}$, 50), 396(20), 255(24), 213(28), 162(25), 147(27), 43(100); IR (KBr/ cm^{-1}):3 408,2 929,1 460,1 379,1 164,1 021; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ/ppm):5.33(1 H, m, 6-H), 5.05(1 H, d, $J=8.0$ Hz, 1'-H), 4.56(1 H, dd, $J=11.5$ Hz, 2.0 Hz, 6'(-H), 4.42(1 H, dd, $J=11.5$ Hz, 5.5 Hz, 6'(-H), 4.29(2 H, m, 3', 4'-H), 3.98(1 H, m, 5'-H), 3.94(1 H, m, 3-H), 0.81-0.98(15 H, $\text{CH}_3 \times 5$), 0.65(3 H, s, 18- CH_3); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ/ppm):140.8(C-5), 121.9(C-6), 102.5(C-1'), 78.6(C-3), 78.5(C-5'), 78.0(C-4'), 75.3(C-3'), 71.6(C-2'), 62.8(C-6'), 56.8(C-14), 56.2(C-17), 50.3(C-9), 46.0(C-24), 42.4(C-13), 39.9(C-4), 39.3(C-12), 37.4(C-1), 36.9(C-10), 36.4(C-20), 34.1(C-22), 32.1(C-8), 32.0(C-7), 30.2(C-2), 29.4(C-25), 28.5(C-16), 26.3(C-23), 24.5(C-15), 23.3(C-28), 21.2(C-11), 20.0(C-27), 19.4(C-19), 19.2(C-26), 19.0(C-21), 12.1(C-29), 11.9(C-18)。根据元素分析结果及分子质量确定出化合物 II 的分子式为 $\text{C}_{35}\text{H}_{60}\text{O}_6$, EI-MS 与 β -谷甾醇基本一致,从 $^1\text{H-NMR}$ 中可以看到 6 个甲基(δ :0.65-0.98), $^{13}\text{C-NMR}$ 给出烯键碳(δ :140.8, 121.9)。 $^{13}\text{C-NMR}$ 中 δ 71.65-102.58 共有 6 个碳原子,表明化合物 II 存在一个六碳糖裂片,其中糖端基碳 δ :102.5 与 $^1\text{H-NMR}$ 中 δ 5.05 (1 H, d, $J=8.0$ Hz) 相对应,表明六碳糖为 β 构型。因此,确定化合物 II 为谷甾醇 β -D-吡喃葡萄糖苷^[6]。

化合物 III:白色片状结晶,mp:118~120 °C。EI-MS (m/z , %):358(M^+ , 6), 327(10), 205(24), 151(100), 137(60), 124(27); FTIR (KBr/ cm^{-1}):3 396(s, br), 2 925,1 606,1 509,1 462,1 428,1 381,1 269,1 240,1 157,1 123,1 034; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3 , δ/ppm):6.90(2 H, d, $J=7.5$ Hz, 5, 5'-H), 6.88(2 H, d, $J=1.5$ Hz, 2, 2'-H), 6.82(2 H, dd, $J=7.5, 1.5$ Hz, 6, 6'-H), 4.78(2 H, d, $J=4.5$ Hz, 7, 7'-H), 4.25(2 H, dd, $J=9.0$ Hz, 7.0 Hz, 9c, 9'c-H), 3.90(6 H, s, 2OCH₃), 3.88(2 H, dd, $J=9.5$ Hz, 4.0 Hz, 9a, 9'a-H), 3.82(1 H, s, OH), 3.74(1 H, s,

OH), 3.10 (2 H, m, 8, 8'-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3 , δ/ppm): 146.6 (C-3, 3'), 145.2 (C-4, 4'), 132.8 (C-1, 1'), 118.9 (C-6, 6'), 114.2 (C-5, 5'), 108.5 (C-2, 2'), 85.8 (C-7, 7'), 71.6 (C-9, 9'), 55.9 (2OCH_3), 54.1 (C-8, 8')。 $^{13}\text{C-NMR}$ 与 $^1\text{H-NMR}$ 分别给出 10 个碳, 11 个氢, 结合 EI-MS 显示的 M^+ 358 (6%), 可知该化合物的结构具有对称性, 推测分子式为 $\text{C}_{30}\text{H}_{23}\text{O}_6$, 不饱和数为 10, EI-MS 中基峰 m/z 151, m/z 137 (60%) 裂片离子是木脂素类化合物的特征裂解离子, 即存在 2 个 4-羟基-3-甲氧基苯基结构, 其他波谱数据可以得到证实: FTIR 光谱显示含有羟基 ($3\,396\text{ cm}^{-1}$, s, br), 含有苯环 ($1\,606, 1\,509\text{ cm}^{-1}$); $^{13}\text{C-NMR}$ 中 δ 55.92 与 $^1\text{H-NMR}$ 中 δ 3.90 (6 H, s) 为甲氧基信号; $^1\text{H-NMR}$ 中 δ 6.90 (2 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$), 6.88 (2 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$), 6.82 (2 H, dd, $J = 7.5\text{ Hz}, 1.5\text{ Hz}$) 表明苯环为 1,2,4-三取代, 由不饱和数为 10, 可知剩下的结构为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$, 从不饱和度可知可能含有 2 个环。由碳谱及氢谱的数据可以推测出此化合物为松脂素。样品与对照品松脂素的混合熔点不下降, 因而化合物 III 鉴定为松脂素^[7]。

化合物 IV: 黄色针状晶体, mp: $312 \sim 314\text{ }^\circ\text{C}$ (dec), HCl-Mg 反应呈阳性, 显示为黄酮类化合物。EI-MS (m/z , %): 302 (M^+ , 100), 301 (22.5), 274 (8.1), 273 (11.5), 153 (6.4), 137 (12.2), 109 (5.2); IR (KBr/ cm^{-1}): 3 400, 1 662, 1 615, 1 561, 1 522, 1 445, 1 382, 1 321, 1 260, 1 202, 1 172, 1 134, 1 092, 1 018, 941, 835; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO, δ/ppm): 11.34 ~ 12.65 (5 H, s, $\text{C}_3, \text{C}_5, \text{C}_7, \text{C}_3', \text{C}_4'-\text{OH}$), 7.80 (1 H, dd, $J = 8.5, 1.8\text{ Hz}$, 6'-H), 7.65 (1 H, d, $J = 1.8\text{ Hz}$, 2'-H), 6.91 (1 H, d, $J = 8.5\text{ Hz}$, 5'-H), 6.52 (1 H, d, $J = 1.8\text{ Hz}$, 8-H), 6.16 (1 H, d, $J = 1.8\text{ Hz}$, 6-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO, δ/ppm): 176.3 (C-4), 164.5 (C-7), 161.1 (C-9), 155.8 (C-5), 148.3 (C-4'), 146.3 (C-2), 145.6 (C-3'), 136.2 (C-3), 121.4 (C-1'), 119.8 (C-6'), 115.3 (C-2'), 115.1 (C-5'), 102.7 (C-10), 98.9 (C-6), 93.7 (C-8)。根据元素分析结果及分子质量确定出化合物 IV 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7$, 在质谱中 M-1 属于分子离子失去一个氢原子后所得碎片离子, 分子离子峰为基峰, 结合不饱和度为 11, 说明是一个含有两个苯环的共轭体系。从 FTIR 中可以看出分子中含有酚羟基及共轭羰基, 在 $^1\text{H-NMR}$ 中 δ 值均为苯环上的质子。其波谱数据与文献报道的槲皮素^[8]对照基

本一致, 因此化合物 IV 为槲皮素。

化合物 V: 黄色粉末, mp: $224 \sim 225\text{ }^\circ\text{C}$, HCl-Mg 反应呈阳性, 显示为黄酮类化合物。EI-MS (m/z , %): 302 ($\text{M}^+ - \text{Glu} + \text{H}$, 9.5), 273 (1.3), 153 (5), 73 (84.3), 69 (40), 60 (100), 57 (46), 44 (47); IR (KBr/ cm^{-1}): 3 314, 1 650, 1 604, 1 550, 1 497, 1 090, 1 054, 1 021, 996, 937, 887; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO, δ/ppm): 12.65 (1 H, s, C_5-OH), 10.88 (1 H, s), 9.75 (1 H, s), 9.17 (1 H, s), 7.68 (1 H, dd, $J = 7.5, 2.2\text{ Hz}$, 6'-H), 7.53 (1 H, d, $J = 2.2\text{ Hz}$, 2'-H), 6.81 (1 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$, 5'-H), 6.41 (1 H, d, $J = 2.0\text{ Hz}$, 6-H), 6.20 (1 H, d, $J = 2.0\text{ Hz}$, 8-H), 5.38 (1 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$, 1''-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO, δ/ppm): 177.4 (C-4), 164.1 (C-7), 161.2 (C-5), 156.2 (C-9), 156.2 (C-2), 148.4 (C-4'), 144.8 (C-3'), 133.4 (C-3), 122.0 (C-6'), 121.0 (C-1'), 115.9 (C-5'), 115.1 (C-2'), 103.9 (C-10), 101.7 (C-1''), 98.6 (C-6), 93.4 (C-8), 75.8 (C-5''), 73.1 (C-3''), 71.1 (C-2''), 67.9 (C-4''), 60.1 (C-6'')。根据元素分析结果及分子质量确定出化合物 V 的分子式为 $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_{12}$, $^{13}\text{C-NMR}$ 中 δ 75.8, 73.1, 71.1, 67.9, 60.1 以及 δ 101.7 (C-1'')/103.9 (C-10) 显示含有一个六碳糖裂片, 其中糖端基碳 δ : 101.76 与糖端基质子 δ 5.38 (1 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$) 相对应, 表明六碳糖为 β 构型。五个芳香质子 δ 7.68 (1 H, dd, $J = 7.5, 2.2\text{ Hz}$), 7.53 (1 H, d, $J = 2.2\text{ Hz}$), 6.8 (1 H, d, $J = 7.5\text{ Hz}$), 6.41 (1 H, d, $J = 2.0\text{ Hz}$), 6.20 (1 H, d, $J = 2.0\text{ Hz}$) 表明两个苯环分别为 1,3,4-三取代及 1,2,3,5-四取代。 $^1\text{H-NMR}$ 中 δ 12.65 (分子内氢键), 10.88, 9.75, 9.17 为 4 个酚羟基信号。EI-MS 显示最高质量峰为 m/z 302 (9.5%)。由以上信息可知黄酮苷元为槲皮素。其波谱数据与文献报道的槲皮素 3-O- β -吡喃半乳糖苷^[6]对照基本一致, 因此化合物 V 鉴定为槲皮素 3-O- β -吡喃半乳糖苷。

化合物 VI: 白色晶体, mp: $199 \sim 201\text{ }^\circ\text{C}$ 。TLC 紫外光 (254 nm) 下呈黄色荧光, 硫酸显紫红色。UV $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH}}$ nm: 219, 258, 299 nm; ESI-MS (m/z , %): 419 ($\text{M}^+ + \text{Na}$) (100); EI-MS (m/z , %): 234 [$\text{M}-162$] $^+$ (2), 216 [$\text{M}-\text{glu}$] $^+$ (27), 203 [$234-\text{CH}_2\text{OH}$] $^+$ (3), 185 [$216-\text{CH}_2\text{OH}$] $^+$ (100), 173 (7), 142 (5), 131 (2), 103 (5), 73 (80), 60 (45), 40 (18); IR (KBr/ cm^{-1}): 3 530, 3 380, 3 310, 3 200, 1 707, 1 696, 1 598, 1 350, 1 224, 1 082, 1 063, 1 045, 1 035, 1 016, 916, 895, 876; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ/ppm):

7.70(1 H, s, 4-H), 5.04(1 H, d, $J = 3.4$ Hz, 3-H), 3.93(2 H, t, $J = 7$ Hz, 12-H), 3.09(2 H, t, $J = 7$ Hz, 13-H), 3.05(1 H, dd, $J = 7.7, 3.4$ Hz, 2-H), 2.77(3 H, s, 11-H), 2.24(3 H, s, 10-H), 1.58(3 H, s, 14-H), 5.22(1 H, d, $J = 7.7$ Hz, 1'-H), 4.32 ~ 4.13(2 H, m, $J = 7.5$ Hz, 2' ~ 5'-H), 4.58(1 H, d, $J = 11$ Hz, 6'a-H), 4.44(1 H, dd, $J = 11, 5.2$ Hz, 6'b-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ/ppm): 205.6(C-1), 52.4(C-2), 84.0(C-3), 126.2(C-4), 136.7(C-5), 144.6(C-6), 138.6(C-7), 132.0(C-8), 151.0(C-9), 21.1(C-10), 14.0(C-11), 33.0(C-12), 61.0(C-13), 13.9(C-14), 105.9(C-1'), 75.4(C-2'), 78.5(C-3'), 71.6(C-4'), 78.6(C-5'), 62.7(C-6')。根据元素分析结果及分子质量确定出化合物VI的分子式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{28}\text{O}_8$,从FTIR吸收可以看到分子中有酮羰基和饱和碳原子上的醇羟基,与紫外光谱吸收相结合亦可以确定有苯环存在。从 $^1\text{H-NMR}$ 中看到只有一个苯环上的质子,而 $\delta 1.58\text{--}2.77$ 共有9个质子存在,从化学位移值可以判断出一个甲基与饱和碳原子相连,而另外2个甲基则与苯环直接相连。 $^{13}\text{C-NMR}$ 中 $\delta 62.7\text{--}105.9$ 共有6个碳原子,表明化合物VI存在一个六碳糖裂片,其中糖端基碳 $\delta: 105.9$ 与 $^1\text{H-NMR}$ 中 $\delta 5.22$ (1H, d, $J = 7.7$ Hz)相对应,表明六碳糖为 β 构型。其波谱数据与文献报道的瓦利昔(蕨素-3-O- β -D-葡萄糖苷)^[9]对照基本一致,因此化合物VI鉴定为瓦利昔。

化合物VII:白色晶体,mp:126-128℃。CI-MS(m/z , %):249 [$\text{M} + \text{H}$] $^+$ (100); IR(KBr/ cm^{-1}):3360,3320,3030,1716,1601,1502,1380,1045,895,876; $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CD_3OD , δ/ppm):7.19(1 H, s, 4-H), 3.75, 3.51(各1 H, d, $J = 10.6$ Hz, 14-H), 3.66(2 H, t, $J = 8$ Hz, 13-H), 3.04(2 H, t, $J = 8$ Hz, 12-H), 2.75, 3.28(各1 H, d, $J = 17$ Hz, 3a, 3b-H), 2.69(3 H, s, 11-H), 2.47(3 H, s, 10-H), 1.13(3 H, s, 15-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CD_3OD , δ/ppm):212.8(C-1), 52.6(C-2), 37.5(C-3), 126.9(C-4), 146.2(C-5), 136.4(C-6), 138.7(C-7), 133.1(C-8), 153.9(C-9), 21.3(C-10), 13.9(C-11), 32.9(C-12), 61.7(C-13), 68.3(C-14), 21.3(C-15)。根据元素分析结果及分子量确定出化合物VII的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_3$,从FTIR吸收可以看到分子中有酮羰基和饱和碳原子上的醇羟基,亦有苯环存在。从 $^1\text{H-NMR}$ 中看到只有一个苯环上的质子,而 $\delta 1.58\text{--}2.77$ 间共有九个质子存在,从化学位移值

可以判断出一个甲基与饱和碳相连,而另外两个甲基则与苯环直接相连。其波谱数据与文献报道的蕨素A^[10]对照基本一致,因此鉴定为蕨素A。

4 结论

从江南星蕨中首次分离得到的化合物主要有七个,分别为 β -谷甾醇,谷甾醇 β -D-吡喃葡萄糖苷,松脂素,槲皮素,槲皮素3-O- β -吡喃半乳糖苷,瓦利昔,蕨素A。其中所含化学成分尤以蕨素A最高,这与文献报道的蕨类植物以蕨素及其苷类为主要成分相一致。此类化合物既是蕨类植物的特征成分,也应是蕨类植物的主要活性成分。当然,蕨类植物的生物活性也可能与甾族化合物等化学成分有一定关系。

REFERENCES

- [1] WANG L, HE Z R. Advances in medical components of pteridophytes[J]. Chin Wild Plant Resour(中国野生植物资源),2006,25(3):14.
- [2] Ch. P(2005) Vol I(中国药典2005年版.一部[S].2005):157,159,159,207.
- [3] Group of Chinese Materia Medica of Zhejiang. Zhejiang Record of Chinese Materia Medica(浙江药用植物志)[M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Publishing House,1980:112-113.
- [4] SUN C R, CHENG C G. Extraction of essential oil from microsorum fortunei and its analysis by GC-MS[J]. Chemistry and Industry of Forest Products(林产化学与工业),2004,24(2):87-88.
- [5] FENG S L, HE L, WANG M, et al. Studies on the chemical constituents of flower of David lily[J]. Chin J Chin Mater Med(中国中药杂志),1994,19(10):611-612.
- [6] XIANG Y, WANG H, WEN Y J. Studies on the chemical constituents of Platycerium wallichii Hook[J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植物学报),2002,10(1):71-75.
- [7] YANG A M, LU R H, SHI Y P. Chemical constituents from Pyrethrum tatsienense[J]. J Chin Med mater(中药材),2007,5(30):48-50.
- [8] ZHENG R. Studies on the Chemical Constituents of Sonchus Brachyotus DC(长裂苦苣菜化学成分的研究)[D]. Changchun: Jilin Univ,2006.
- [9] ZHANG F, LUO S Z, GAO B C, et al. Chemical constituents from the sprout of Pteridium aquilinum var. latiusculum[J]. Nat Prod Res Dev(天然产物研究与开发),2004,12(2):122-123.
- [10] KOVGANKO N V, KASHKAN Z N, KRIVENOK S N. Bioactive compounds of the flora of Belarus-Pterosins A and B from Pteridium aquilinum[J]. Chem Nat Compd, 2004,40(3):227-229.

收稿日期:2008-03-24