

红三七的化学成分研究

杨凤英¹, 苏艳芳^{1,2*}, 王怀松¹, 吴振海³, 高秀梅², 张伯礼²

(1 天津大学药物科学与技术学院, 天津 300072; 2 天津中医药大学 天津市中药化学与分析重点实验室, 天津 300193;
3 西北农林科技大学生命科学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 目的 研究民间药红三七(支柱蓼 *Polygonum suffutum* 的根茎)的化学成分。方法 运用溶剂萃取、硅胶柱色谱、聚酰胺柱色谱、凝胶柱色谱以及大孔吸附树脂柱色谱、重结晶等方法分离纯化, 根据核磁共振谱数据及与对照品共薄层色谱鉴定化合物的结构。结果 从红三七乙醇提取物中分离鉴定了 11 个化合物: 3 β -羟基-新何帕-13(18)-烯(1)、3 β -乙酰氧基-新何帕-13(18)-烯(2)、3 β -乙酰氧基-何帕-17(21)-烯(3)、没食子酸(4)、谷甾醇(5)、胡萝卜苷(6)、木栓酮(7)、绿原酸正丁酯(8)、杨梅素-3-O- β -D-葡萄糖吡喃糖苷(9)、绿原酸(10)和 4-O-咖啡酰基奎宁酸(11)。结论 除化合物 4 外, 以上化合物均为首次从红三七中分离得到, 其中化合物 1~ 3、8、9、11 系首次从蓼属植物中分离得到。化合物 1 和 2 为新天然产物。

关键词: 红三七; 蓼属; 三萜

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)08-1236-04

Chemical constituents from rhizomes of *Polygonum suffutum*

YANG Feng-ying¹, SU Yan-fang^{1,2}, WANG Hua-song¹, WU Zhen-hai³, GAO Xiu-mei², ZHANG Bo-li²

(1 School of Pharmaceutical Science and Technology, Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2 Tianjin Key Laboratory of Chinese Materia Medica Chemistry and Analysis, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China; 3 College of Life Sciences, Northwest A & F University, Yangling 712100, China)

Abstract: **Objective** To investigate the chemical constituents from the rhizomes of *Polygonum suffutum*. **Methods** Compounds were isolated and purified by solvent extraction, silica gel, polyamide, Sephadex LH-20, and macroporous resin column chromatography, and recrystallization. Their structures were identified on the basis of NMR spectroscopic data and co-TLC with authentic samples. **Results** Eleven compounds were obtained and elucidated as neohop-13(18)-en-3 β -ol (1), neohop-13(18)-en-3 β -yl acetate (2), hop-17(21)-en-3 β -yl acetate (3), gallic acid (4), sitosterol (5), daucosterol (6), friedelin (7), chlorogenic acid *n*-butyl ester (8), myricetin-3-O- β -D-glucopyranoside (9), chlorogenic acid (10), and 4-O-caffeoyl quinic acid (11). **Conclusion** All compounds are reported from *P. suffutum* for the first time except gallic acid (4), and this is the first report on compounds 1~ 3, 8, 9, and 11 from plants of *Polygonum* L. Compounds 1 and 2 are reported as natural products for the first time.

Key words: the rhizomes of *Polygonum suffutum* Maxim.; *Polygonum* L.; triterpenoids

蓼属(*Polygonum* L.)是蓼科中的药用大属,我国约有 120 种,其中 81 种供药用,分布于全国各地,大多具有清热解毒、散结消肿、活血止痛、顺气解痉、收敛止泻等功效^[1]。红三七系民间“七药”的常用品种,为支柱蓼 *P. suffutum* Maxim. 的根茎,具收敛止血、活血调经、止痛生肌之功效,用于治疗跌打损伤、外伤出血、便血、月经不调、痢疾、劳伤等^[2]。本实验对红三七进行了较为系统的化学研究,共分离鉴定了 11 个化合物,即 3 β -羟基-新何帕-13(18)-

烯(1)、3 β -乙酰氧基-新何帕-13(18)-烯(2)、3 β -乙酰氧基-何帕-17(21)-烯(3)、没食子酸(4)、谷甾醇(5)、胡萝卜苷(6)、木栓酮(7)、绿原酸正丁酯(8)、杨梅素-3-O- β -D-葡萄糖吡喃糖苷(9)、绿原酸(10)和 4-O-咖啡酰基奎宁酸(11)。以上化合物中,除化合物 4 外均为首次从红三七中分离得到,其中化合物 1~ 3、8、9 和 11 系首次从蓼属植物中分离得到。化合物 1~ 3 属于何帕烷型三萜,系从蓼属植物获得的新的三萜类型,化合物 1 和 2 为新天然产物。

* 收稿日期: 2010-02-11

基金项目: 中国博士后科学基金资助项目(20090450775); 天津市自然科学基金资助项目(09JCYBJC13700)

* 通讯作者 苏艳芳 Tel: (022) 27402885 E-mail: yfsuphd@yahoo.com

1 仪器与试剂

核磁共振谱用 Varian INOVA 500 MHz 核磁共振谱仪测定; 薄层色谱用硅胶 GF₂₅₄ 和柱色谱用硅胶(100~200、200~300目)均为青岛海洋化工厂产品; 柱色谱用聚酰胺(60~80目)和聚酰胺薄膜为浙江台州路桥四甲生化塑料厂产品; D₁₀₁型大孔吸附树脂为天津市海光化工有限公司产品; 葡聚糖凝胶 Sephadex LH-20 为 Pharmacia 产品; 所用试剂均为分析纯。

红三七于2006年8月采集于陕西省眉县, 经西北农林科技大学吴振海教授鉴定为支柱蓼 *Polygonum suffultum* Maxim. 的根茎。

2 提取和分离

红三七 7.2 kg 粉碎后用 95% 乙醇浸渍提取 2 次, 再用 60% 乙醇热回流提取 2 次, 减压回收乙醇得到无醇味浓缩液。将浓缩液合并, 加入蒸馏水至 12 L, 依次用醋酸乙酯和正丁醇萃取, 得到醋酸乙酯萃取物 51 g、正丁醇萃取物 210 g。

醋酸乙酯萃取物经硅胶柱色谱分离, 共得到 35 个流分。流分 1 和 2 经硅胶柱色谱进一步纯化得到化合物 2 和 3 的混合物; 流分 3 和 4 经反复硅胶柱色谱, 得到化合物 7; 流分 5 经石油醚处理得到化合物 1; 流分 7 经石油醚处理得到化合物 5; 流分 27~31 经过聚酰胺柱色谱后, 得到化合物 4; 流分 32~34 经硅胶柱色谱, 得到化合物 6。

正丁醇萃取物加水滤去不溶物后, 经 D₁₀₁ 大孔树脂柱, 分别用 H₂O 和 30%、50%、95% 乙醇依次洗脱, 得到 30% 乙醇洗脱部分 34 g 和 50% 乙醇洗脱部分 11 g。50% 乙醇洗脱物经聚酰胺柱色谱得到 13 个流分: 流分 3 和 4 经过聚酰胺柱色谱和硅胶柱色谱分离后, 得到化合物 8; 流分 8~11 经过聚酰胺柱色谱后, 得到化合物 9。30% 乙醇部分(15 g)经葡聚糖凝胶柱色谱得到 8 个流分, 流分 1 和 2 经过反复葡聚糖凝胶柱色谱分离得到化合物 10 和 11 的混合物。

3 结构鉴定

化合物 1: 无色针晶, EIMS m/z : 426 [M]⁺, 结合 NMR 信息鉴定分子式为 C₃₀H₅₀O。¹H-NMR (CDCl₃) δ: 3.21 (1H, dd, J = 11.5, 5.0 Hz, H-3), 1.09 (3H, s, H-27), 0.98 (3H, s, H-23), 0.94 (3H, d, J = 6.5 Hz, H-29), 0.89 (3H, d, J = 6.5 Hz, H-30), 0.86 (3H, s, H-26), 0.83 (3H, s, H-25), 0.79 (3H, s, H-28), 0.76 (3H, s, H-24); ¹³C-NMR (CDCl₃) δ: 141.6 (G-18), 131.7 (G-13), 79.2 (G-3),

59.4 (G-21), 55.9 (G-5), 52.4 (G-9), 42.9 (G-17), 42.4 (G-14), 41.6 (G-8), 39.2 (G-1), 39.1 (G-4), 38.1 (G-16), 37.7 (G-10), 34.8 (G-7), 30.1 (G-22), 29.6 (G-15), 28.2 (G-23), 27.8 (G-20), 27.7 (G-2), 26.9 (G-12), 26.9 (G-27), 26.7 (G-19), 23.3 (G-30), 23.1 (G-29), 21.9 (G-11), 18.9 (G-26), 18.8 (G-6), 18.1 (G-28), 17.0 (G-25)。以上数据与文献对照^[3], 鉴定为 3β-羟基-新何帕-13(18)-烯。化合物 1 为新的天然产物, 其首次报道系 Achari 等^[4]从八角枫科八角枫属植物 *Alangium lamarchii* 叶中分离的化合物 alangidiol 依次经乙酰化、脱水、水解得到。

化合物 2 和 3 以 2:1 的混合物分离得到, 无色针晶, 硅胶薄层色谱多种条件展开均为规则的单一斑点。化合物 2: ¹H-NMR (CDCl₃) δ: 4.49 (1H, dd, J = 11.0, 5.5 Hz, H-3), 2.05 (3H, s, CH₃CO-), 1.09 (3H, s, H-27), 0.94 (3H, d, J = 6.5 Hz, H-29), 0.89 (3H, d, J = 7.0 Hz, H-30), 0.86 (3H, s, H-26, 25, 23), 0.84 (3H, s, H-24), 0.80 (3H, s, H-28); ¹³C-NMR (CDCl₃) δ: 171.0 (CH₃CO-), 141.4 (G-18), 131.4 (G-13), 80.9 (G-3), 59.2 (G-21), 55.7 (G-5), 52.1 (G-9), 42.7 (G-17), 42.2 (G-14), 41.3 (G-8), 38.7 (G-1), 37.9 (G-4), 37.8 (G-16), 37.4 (G-10), 34.5 (G-7), 29.8 (G-22), 29.3 (G-15), 27.9 (G-23), 27.6 (G-20), 26.5 (G-12), 26.6 (G-27), 26.6 (G-19), 23.7 (G-2), 23.1 (G-30), 22.9 (G-29), 21.7 (G-11), 21.3 (CH₃CO-), 18.6 (G-26), 18.4 (G-6), 17.8 (G-28), 16.5 (G-25)。以上数据与文献对照^[3], 鉴定为 3β-乙酰氧基-新何帕-13(18)-烯。化合物 2 为新的天然产物, 其首次报道系 Achari 等^[4]从八角枫科八角枫属植物 *Alangium lamarchii* 叶中分离的化合物 alangidiol 经乙酰化、脱水获得。

化合物 3: ¹H-NMR (CDCl₃) δ: 4.49 (1H, dd, J = 11.0, 5.5 Hz, H-3), 2.05 (3H, s, CH₃CO-), 1.03 (3H, s, H-27), 0.98 (3H, d, J = 7.0 Hz, H-29), 0.93 (3H, s, H-26), 0.92 (3H, d, J = 7.0 Hz, H-30), 0.86 (6H, s, H-23, 25), 0.84 (6H, s, H-28, 24); ¹³C-NMR (CDCl₃) δ: 171.0 (CH₃CO-), 139.9 (G-17), 136.1 (G-21), 81.0 (G-3), 55.3 (G-5), 50.7 (G-9), 49.8 (G-18), 49.3 (G-13), 42.0 (G-14), 41.7 (G-8), 41.6 (G-19), 38.5 (G-1), 37.8 (G-4), 37.1 (G-10), 33.4 (G-7), 31.8 (G-15), 28.0 (G-23), 27.5 (G-20), 26.3 (G-22), 24.0 (G-12), 23.7 (G-2), 21.9 (G-30), 21.4 (G-11), 21.3 (G-

29), 21.3 (CH₃CO-), 19.8 (G-16), 19.1 (G-28), 18.3 (G-6), 16.3 (G-26), 16.3 (G-25), 14.9 (G-27)。以上数据与文献对照^[3,5], 鉴定为 3 β -乙酰氧基-何帕-17(21)-烯。

化合物 4: 无色针晶。¹H-NMR (CD₃OD) δ : 7.06 (2H, s, H-2, 6); ¹³C-NMR (CD₃OD) δ : 169.2 (G-7), 145.2 (G-3, 5), 138.4 (G-4), 120.8 (G-1), 109.2 (G-2, 6)。以上数据与文献对照^[6], 鉴定为没食子酸。

化合物 5: 无色针晶, 与谷甾醇对照品^[7] 共薄层色谱, 两者显色行为和 R_f 值均一致, 故鉴定为谷甾醇。

化合物 6: 白色颗粒状结晶。¹H-NMR (C₅D₅N) δ : 5.34 (1H, dd, J = 2.5, 2.0 Hz, H-6), 5.06 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-1'), 4.56 (1H, dd, J = 11.5, 2.0 Hz, H-6'a), 4.42 (1H, dd, J = 11.5, 5.0 Hz, H-6'b), 4.29 (2H, 重叠, H-3', 4'), 4.06 (1H, dd, J = 8.0, 8.0 Hz, H-2'), 3.99 (1H, m, H-3), 3.96 (1H, m, H-5'), 2.73 (1H, br d, J = 13.5 Hz, H-4a), 2.47 (1H, br dd, J = 11.5, 11.0 Hz, H-4b), 0.98 (3H, d, J = 6.5 Hz, H-21), 0.93 (3H, s, H-19), 0.89 (3H, t, J = 6.5 Hz, H-29), 0.87 (3H, d, J = 7.0 Hz, H-27), 0.85 (3H, d, J = 7.0 Hz, H-26), 0.65 (3H, s, H-18)。氢谱数据与文献对照^[8], 鉴定为胡萝卜苷。

化合物 7: 白色片状结晶。¹H-NMR (CDCl₃) δ : 1.19 (3H, s, H-28), 1.06 (3H, s, H-27), 1.01 (3H, s, H-26), 1.01 (3H, s, H-30), 0.96 (3H, s, H-29), 0.88 (3H, d, J = 6.5 Hz, H-23), 0.88 (3H, s, H-25), 0.73 (3H, s, H-24); ¹³C-NMR (CDCl₃) δ : 213.2 (G-3), 59.5 (G-10), 58.2 (G-4), 53.1 (G-8), 42.8 (G-18), 42.2 (G-5), 41.5 (G-2), 41.3 (G-6), 39.7 (G-13), 39.3 (G-22), 38.3 (G-14), 37.5 (G-9), 36.0 (G-16), 35.6 (G-11), 35.4 (G-19), 35.0 (G-29), 32.8 (G-21), 32.4 (G-15), 32.1 (G-28), 31.8 (G-30), 30.5 (G-12), 30.0 (G-17), 28.2 (G-20), 22.3 (G-1), 20.3 (G-26), 18.7 (G-27), 18.2 (G-7), 18.0 (G-25), 14.7 (G-24), 6.8 (G-23)。以上数据与文献对照^[9] 鉴定为木栓酮。

化合物 8: 白色针晶。¹H-NMR (CD₃OD) δ : 7.59 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-7'), 7.05 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2'), 6.94 (1H, dd, J = 8.5, 2.0 Hz, H-6'), 6.77 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5'), 6.31 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-8'), 5.37 (1H, m, H-5), 4.13 (1H,

m, H-3), 4.13 (2H, t, J = 6.5 Hz, -OCH₂CH₂CH₂CH₃), 3.68 (1H, dd, J = 8.0, 3.0 Hz, H-4), 2.21 (1H, dd, J = 14.5, 4.0 Hz, H-6a), 2.09 (2H, m, H-2a, 2b), 2.01 (1H, dd, J = 14.0, 9.0 Hz, H-6b), 1.674 (2H, qui, J = 7.5 Hz, -OCH₂CH₂CH₂CH₃), 1.43 (2H, sex, J = 7.5 Hz, -OCH₂CH₂CH₂CH₃), 0.96 (3H, t, J = 7.5 Hz, -OCH₂CH₂CH₂CH₃)。氢谱数据与文献报道的绿原酸甲酯相比较^[10], 除正丁基外基本一致, 鉴定为绿原酸正丁酯, 由于化合物 8 从正丁醇萃取部分分离得到, 因此其可能是分离过程中形成的人工产物。

化合物 9: 淡黄色颗粒状结晶。¹H-NMR (DMF-SO-*d*₆) δ : 7.18 (2H, s, H-2', 6'), 6.35 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-8), 6.18 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-6), 5.46 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-1''), 3.05~3.59 (葡萄糖上的其他质子); ¹³C-NMR (DMF-SO-*d*₆) δ : 178.1 (G-4), 164.8 (G-7), 161.9 (G-5), 156.9 (G-2), 156.9 (G-9), 146.1 (G-3', 5'), 137.3 (G-4'), 134.2 (G-3), 120.7 (G-1'), 109.2 (G-2', 6'), 104.6 (G-10), 101.5 (G-1''), 99.3 (G-6), 94.0 (G-8), 78.3 (G-5''), 77.3 (G-3''), 74.6 (G-2''), 70.6 (G-4''), 61.8 (G-6'')。以上数据与文献对照^[11], 鉴定为杨梅素-3-O- β -D-葡萄糖吡喃糖苷。

化合物 10 和 11 以 2:1 的混合物分离得到, 经硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱色谱、常压 ODS 柱色谱等均未能分开。化合物 10: ¹H-NMR (CD₃OD) δ : 7.56 (1H, d, J = 15.5 Hz, H-7'), 7.05 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2'), 6.96 (1H, dd, J = 8.5, 2.0 Hz, H-6'), 6.78 (1H, d, J = 8.5 Hz, H-5'), 6.27 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-8'), 5.33 (1H, ddd, J = 9.0, 9.0, 4.5 Hz, H-5), 4.17 (1H, ddd, J = 5.0, 3.5, 3.5 Hz, H-3), 3.73 (1H, dd, J = 8.5, 3.0 Hz, H-4), 2.03~2.21 (4H, 重叠, H-2, 6); ¹³C-NMR (CD₃OD) δ : 176.2 (G-7), 167.7 (G-9'), 148.4 (G-4'), 146.0 (G-7'), 145.6 (G-3'), 126.6 (G-1'), 122.0 (G-6'), 115.4 (G-5'), 114.1 (G-2'), 114.1 (G-8'), 75.1 (G-1), 72.4 (G-4), 70.8 (G-5), 70.3 (G-3), 37.7 (G-6), 37.0 (G-2)。以上数据与文献对照^[12], 鉴定为 5-O-咖啡酰基奎宁酸, 即绿原酸。

化合物 11: ¹H-NMR (CD₃OD) δ : 7.64 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-7'), 7.07 (1H, d, J = 2.5 Hz, H-2'), 6.97 (1H, dd, J = 8.5, 2.0 Hz, H-6'), 6.78 (1H, d, J = 8.5 Hz, H-5'), 6.37 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-8'), 4.81 (1H, dd, J = 9.0, 3.0 Hz,

H-4), 4.29 (2H, ddd, $J = 4.5, 3.0, 3.0$ Hz, H-3), 4.27 (2H, ddd, $J = 10.0, 10.0, 4.5$ Hz, H-5), 1.99~2.24 (4H, m, H-2, 6); $^{13}\text{C-NMR}$ (CD_3OD) δ : 176.5 (C-7), 168.0 (C-9c), 148.4 (C-4c), 146.1 (C-7c), 145.6 (C-3c), 126.7 (C-1c), 122.0 (C-6c), 114.1 (C-2c), 115.4 (C-5c), 114.2 (C-8c), 78.1 (C-4), 75.5 (C-1), 68.5 (C-3), 64.5 (C-5), 41.4 (C-6), 37.3 (C-2)。以上数据与文献对照^[13-14], 鉴定为 4-*O*-咖啡酰基奎宁酸。

参考文献:

- [1] 王开金, 张颖君, 杨崇仁. 蓼属植物的化学成分与生物活性研究进展 [J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18(1): 151-164.
- [2] 郭增军, 王军宪, 苏艳芳, 等. 陕西七药 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2003.
- [3] Chakravarty A K, Masuda K, Suzuki H, et al. Unambiguous assignment of $^{13}\text{C-NMR}$ chemical shifts of some hopane and migrated hopane derivatives by 2D NMR [J]. *Tetrahedron*, 1994, 50(9): 2865-2876.
- [4] Achari B, Anjana P, Pakrashi S C. Studies of Indian medicinal plants. Part XXXVI: new D: E-cis neohopane derivatives from *Alangium lamarkii* [J]. *Tetrahedron Lett*, 1975, 16(48): 4275-4278.
- [5] Kozs S, Serin S. Triterpenes of *Centaurea ptoisimopap-*
- [6] Ban J Y, Nguyen H T T, Lee H, et al. Neuroprotective properties of gallic acid from *Sanguisorbae Radix* on amyloid B protein (25-35)-induced toxicity in cultured rat cortical neurons [J]. *Biol Pharm Bull*, 2008, 31(1): 149-153.
- [7] 苏艳芳, 邱利芝, 吕敏, 等. 花木蓝根的化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(11): 1626-1628.
- [8] Faizi S, Ali M, Saleem R, et al. Spectral assignments and reference data [J]. *Magn Reson Chem*, 2001, 39(7): 399-405.
- [9] 吕敏, 苏艳芳, 高媛, 等. 苏木蓝和花木蓝的化学成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(3): 356-360.
- [10] Zhu X, Dong X, Wang Y, et al. Phenolic compounds from *Viburnum cylindricum* [J]. *Helv Chim Acta*, 2005, 88(2): 339-342.
- [11] Cui B, Nakamura M, Kinjo J, et al. Chemical constituents of *Astragali Semen* [J]. *Chem Pharm Bull*, 1993, 41(1): 178-182.
- [12] 段营辉, 戴毅, 高昊, 等. 草珊瑚的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(1): 29-32.
- [13] Nakatani N, Kayano S, Kikuzaki H, et al. Identification, quantitative determination, and antioxidative activities of chlorogenic acid isomers in prune (*Prunus domestica* L.) [J]. *J Agric Food Chem*, 2000, 48(11): 5512-5516.
- [14] Tatefuji T, Izumi N, Ohta T, et al. Isolation and identification of compounds from *Brazilian propolis* which enhance macrophage spreading and mobility [J]. *Biol Pharm Bull*, 1996, 19(7): 966-970.

药用真菌竹黄化学成分的研究

刘双柱, 赵维民*

(中国科学院上海药物研究所, 上海 201203)

摘要: 目的 研究药用真菌竹黄 *Shiraia bambusicola* 的化学成分。方法 利用硅胶柱色谱及高效制备液相色谱等分离纯化手段, 并通过 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 、MS 等波谱学技术进行结构鉴定。结果 共分离得到 9 个化合物, 分别鉴定为 3, 6, 8-三羟基-1-甲基 酮(1)、3, 8-二羟基-6-甲氧基-1-甲基 酮(2)、2, 3, 6, 8-四羟基-1-甲基 酮(3)、3, 4, 6, 8-四羟基-1-甲基 酮(4)、 $5, 10, 13, 17, 20$ -孕甾三醇(5)、macrospheptide A(6)、(+)-griseofulvin(7)、griseophenone A(8) 和抗肿瘤活性成分 11, 11c-dideoxyverticillin A(9)。结论 化合物 1~9 均为首次从该真菌中分离得到。

关键词: 竹黄; 真菌; 抗肿瘤活性

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)08-1239-04

Chemical constituents of medicinal fungus *Shiraia bambusicola*

LIU Shuang-zhu, ZHAO Wei-min

(Shanghai Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 201203, China)

Abstract: Objective To study the chemical constituents of the medicinal fungus *Shiraia bambusicola*.

Methods Chromatography on silica column and preparative HPLC were used to purify the compounds;

Spectroscopic methods including $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, and MS were used to elucidate their structures.

Results Nine compounds were isolated and identified as 3, 6, 8-trihydroxy-1-methylxanthone (1), 3, 8-

* 收稿日期: 2009-12-04

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20772137)

* 通讯作者 赵维民 E-mail: wzmzhao@shend.ac.cn