

雷丸化学成分的研究

许明峰, 沈莲清, 王奎武

浙江工商大学食品与生物工程学院, 浙江 杭州 310035

摘要: 目的 研究雷丸 *Omphalia lapidescens* 的化学成分。方法 采用硅胶、凝胶等色谱方法对雷丸的化学成分进行分离纯化, 并根据理化性质和波谱数据鉴定化合物的结构。结果 从雷丸提取物中分离得到 10 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇 (β -sitosterol, 1)、齐墩果酸 (oleanolic acid, 2)、麦角甾醇 (ergosterol, 3)、麦角甾醇过氧化物 (ergosterol peroxide, 4)、甘遂醇 (tirucallol, 5)、豆甾醇-7,22-二烯-3 β ,5 α ,6 β -三醇 (stigma-7,22-dien-3 β ,5 α ,6 β -triol, 6)、豆甾醇 (stigmasterol, 7)、3 β -羟基豆甾醇-5,22-二烯-7-酮 (3 β -hydroxy-stigmast-5,22-dien-7-one, 8)、木栓酮 (friedelin, 9)、表木栓醇 (epifriedelanol, 10)。结论 所有化合物均为首次从该菌中分离得到。

关键词: 雷丸; 甾醇; 表木栓醇; 麦角甾醇过氧化物; 3 β -羟基豆甾醇-5,22-二烯-7-酮

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2011)02-0251-04

Chemical constituents of *Omphalia lapidescens*

XU Ming-feng, SHEN Lian-qing, WANG Kui-wu

College of Food Science & Biotechnology, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310035, China

Key words: *Omphalia lapidescens* Schroet.; sterols; epifriedelanol; ergosterol peroxide; 3 β -hydroxy-stigmast-5,22-dien-7-one

雷丸 *Omphalia lapidescens* Schroet. 是一种药用真菌, 为真菌门白蘑科真菌雷丸的干燥菌核, 在我国西北、西南、华南等地均有分布, 主要以河南、甘肃、陕西、安徽等省产量较多, 味苦, 性寒, 有小毒, 有较高的药用价值^[1]。

雷丸含雷丸素(一种蛋白酶), 为驱绦虫有效成分, 主要通过雷丸蛋白酶对人及动物体内寄生虫虫体蛋白质分解, 达到驱虫、杀虫作用。现代药理研究发现, 其还含有雷丸多糖, 其化学结构是以 β -(1 $\rightarrow$ 3) 葡萄糖为主链, 带有 1 $\rightarrow$ 6 支链的葡萄糖聚糖, 经过小鼠实验发现这种多糖具有抗炎及免疫调节作用, 可以治疗肿瘤, 增强机体免疫能力^[2], 因此具有很高的研究价值。但目前还没有有关雷丸中小分子产物的分离鉴定方面的研究。本实验研究了雷丸中的次生代谢产物, 利用常规分离手段从其乙醇提取物中分离鉴定了 10 个化合物, 分别为 β -谷甾醇 (1)、齐墩果酸 (2)、麦角甾醇 (3)、麦角甾醇过氧化物 (4)、甘遂醇 (5)、豆甾醇-7,22-二烯-3 β ,5 α ,6 β -三醇 (6)、豆甾醇 (7)、3 β -羟基豆甾醇-5,22-二烯-7-酮 (8)、木栓酮 (9)、表木栓醇 (10), 所

有化合物均为首次从该菌中分到。

1 材料与仪器

X4 数字显示显微熔点测定仪(北京第三光学仪器厂); Bruker AVANCE III 500 型核磁共振仪(美国 Bruker 公司), 用 TMS 为内标; Esquire 3000 plus 型电喷雾质谱仪; Sephadex LH-20 (Pharmacia 公司); 柱色谱用硅胶为青岛海洋化工厂产品, GF₂₅₄ 和 HF₂₅₄ 高效薄层板为烟台汇友硅胶开发有限公司产品; 液相所用试剂为色谱纯, 其他试剂为分析纯。

药材经浙江大学药学院吴斌博士鉴定为雷丸 *Omphalia lapidescens* Schroet., 标本保存在浙江工商大学天然产物实验室。

2 提取与分离

雷丸 5 kg, 粉碎后用 95%乙醇回流提取 3 次, 提取液减压浓缩得到浸膏, 上述浸膏加入 1 L 水, 依次用等体积的石油醚、醋酸乙酯、正丁醇萃取 3 次, 减压浓缩, 得到石油醚部分浸膏 (12 g), 醋酸乙酯部分浸膏 (40 g)。

石油醚部分上硅胶柱色谱分离, 并重结晶得到化合物 1 (60 mg) 和 2 (20 mg)。醋酸乙酯部分上

收稿日期: 2010-09-12

基金项目: 浙江省教育厅创新科研项目 (YK2008063); 浙江省重大科研农业资助项目 (2006C12044)

作者简介: 许明峰, 男, 浙江省湖州市人, 博士研究生, 从事天然产物化学研究。Tel: (0571)88071024-7575 Email: zjxmf@yahoo.cn

硅胶柱色谱分离, 以石油醚-丙酮系统 (100:0→0:100) 梯度洗脱得到5个组分 (Fr. 1~5), Fr. 3经反复柱色谱, Sephadex LH-20 (甲醇-氯仿, 1:2洗脱) 分离得到化合物3 (15 mg)、4 (24 mg) 和5 (30 mg); Fr. 4经反复硅胶柱色谱, Sephadex LH-20 分离得到化合物6 (34 mg)、7 (12 mg) 和8 (19 mg), Fr. 5经反复硅胶柱色谱得到化合物9 (10 mg) 和10 (15 mg)。

3 结构鉴定

化合物1: 白色针晶, mp 138~139 °C; ESI-MS m/z : (negative) 413 $[M-H]^-$ 。 1H -NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ : 5.36 (1H, d, $J = 5.4$ Hz, H-6), 3.55 (1H, t, $J = 4.5$ Hz, H-3), 1.03 (3H, s, Me-18), 0.66 (3H, s, Me-19), 0.94 (3H, s, Me-21), 0.83 (6H, d, $J = 7.0$ Hz, Me-26, 27), 0.82 (3H, t, $J = 7.2$ Hz, Me-29)。 ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ : 37.2 (C-1), 26.2 (C-2), 71.8 (C-3), 42.3 (C-4), 140.9 (C-5), 122.0 (C-6), 31.9 (C-7), 31.8 (C-8), 50.3 (C-9), 36.1 (C-10), 21.4 (C-11), 39.8 (C-12), 42.4 (C-13), 56.9 (C-14), 24.3 (C-15), 28.2 (C-16), 56.2 (C-17), 19.4 (C-18), 11.9 (C-19), 36.1 (C-20), 18.8 (C-21), 31.9 (C-22), 28.2 (C-23), 45.8 (C-24), 31.6 (C-25), 12.0 (C-26), 19.9 (C-27), 23.1 (C-28), 19.2 (C-29)。化合物1的 1H -NMR和 ^{13}C -NMR数据与文献报道的 β -sitosterol数据基本一致^[3], 故鉴定为 β -谷甾醇 (β -sitosterol)。

化合物2: 白色无定形粉末, mp 246~247 °C; ESI-MS m/z : (negative) 455 $[M-H]^-$ 。 1H -NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ : 5.22 (1H, m, H-12), 3.12 (1H, m, H-3), 1.04 (3H, s), 0.89 (3H, s), 0.84 (3H, s), 0.83 (3H, s), 0.68 (6H, s), 0.67 (3H, s, $7\times Me$)。 ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ : 38.7 (C-1), 27.5 (C-2), 78.6 (C-3), 38.8 (C-4), 55.6 (C-5), 18.5 (C-6), 32.7 (C-7), 39.5 (C-8), 47.7 (C-9), 37.1 (C-10), 23.2 (C-11), 122.4 (C-12), 143.5 (C-13), 41.8 (C-14), 27.9 (C-15), 23.5 (C-16), 46.6 (C-17), 41.4 (C-18), 45.8 (C-19), 30.6 (C-20), 33.9 (C-21), 32.1 (C-22), 28.1 (C-23), 15.7 (C-24), 15.3 (C-25), 16.8 (C-26), 26.1 (C-27), 181.3 (C-28), 33.2 (C-29), 23.7 (C-30)。化合物2的 1H -NMR和 ^{13}C -NMR数据与文献报道数据基本一致^[4], 故鉴定为齐墩果酸 (oleanolic acid)。

化合物3: 无色针晶, mp 151~153 °C; ESI-MS m/z : (negative) 395 $[M-H]^-$ 。 1H -NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ : 3.65 (1H, m, H-3), 5.58 (1H, dd, $J = 2.4$,

5.8 Hz, H-6), 5.38 (1H, d, $J = 3.0$ Hz, H-7), 0.64 (3H, s, H-18), 0.95 (3H, s, H-19), 1.08 (3H, d, $J = 6.8$ Hz, H-21), 5.17 (1H, dd, $J = 7.2, 14.0$ Hz, H-22), 5.23 (1H, dd, $J = 15.0, 7.2$ Hz, H-23), 0.92 (3H, s, H-25), 0.82 (3H, s, H-27), 0.80 (3H, s, H-28)。 ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ : 38.2 (C-1), 32.1 (C-2), 70.4 (C-3), 38.5 (C-4), 139.6 (C-5), 119.4 (C-6), 116.0 (C-7), 141.4 (C-8), 46.2 (C-9), 37.3 (C-10), 21.4 (C-11), 40.5 (C-12), 42.9 (C-13), 54.7 (C-14), 22.9 (C-15), 28.3 (C-16), 55.6 (C-17), 12.2 (C-18), 16.1 (C-19), 40.9 (C-20), 21.3 (C-21), 135.3 (C-22), 131.7 (C-23), 42.7 (C-24), 33.1 (C-25), 19.6 (C-26), 20.1 (C-27), 17.6 (C-28)。化合物3的 1H -NMR和 ^{13}C -NMR数据与文献报道数据基本一致^[5], 故鉴定为麦角甾醇 (ergosterol)。

化合物4: 无色针晶, mp 174~177 °C; ESI-MS m/z : (negative) 427 $[M-H]^-$ 。 1H -NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ : 3.98 (1H, m, H-3), 6.25 (1H, d, $J = 8.2$ Hz, H-6), 6.52 (1H, d, $J = 8.2$ Hz, H-7), 0.87 (3H, s, H-18), 1.05 (3H, s, H-19), 0.98 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-21), 5.25 (1H, dd, $J = 15.4, 8.0$ Hz, H-22), 5.14 (1H, dd, $J = 15.4, 7.8$ Hz, H-23), 0.85 (3H, d, $J = 5.2$ Hz, H-25), 0.82 (3H, d, $J = 5.2$ Hz, H-27), 0.92 (3H, d, $J = 5.2$ Hz, H-28)。 ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ : 36.9 (C-1), 30.1 (C-2), 66.4 (C-3), 34.5 (C-4), 82.1 (C-5), 135.2 (C-6), 130.9 (C-7), 79.4 (C-8), 51.2 (C-9), 36.8 (C-10), 20.6 (C-11), 39.5 (C-12), 44.5 (C-13), 51.3 (C-14), 23.4 (C-15), 28.7 (C-16), 56.0 (C-17), 12.9 (C-18), 18.3 (C-19), 39.7 (C-20), 20.8 (C-21), 135.4 (C-22), 132.3 (C-23), 42.8 (C-24), 33.3 (C-25), 19.8 (C-26), 20.1 (C-27), 17.6 (C-28)。化合物4的 1H -NMR和 ^{13}C -NMR数据与文献报道数据基本一致^[6], 故鉴定为麦角甾醇过氧化物 (ergosterol peroxide)。

化合物5: 白色针晶, mp 137~139 °C; ESI-MS m/z : (negative) 425 $[M-H]^-$ 。 1H -NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ : 5.08 (1H, t, $J = 7.4$ Hz, H-24), 3.25 (1H, dd, $J = 12.0, 4.6$ Hz, H-3), 1.69 (3H, s, H-26), 1.60 (3H, br s, H-27), 1.02 (3H, s, H-29), 0.96 (3H, s, H-19), 0.87 (3H, s, H-28), 0.86 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-21), 0.81 (3H, s, H-18), 0.76 (3H, s, H-30)。 ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ : 35.2 (C-1), 27.8 (C-2), 79.0 (C-3), 38.9 (C-4), 51.2 (C-5), 19.0 (C-6), 28.1 (C-7), 133.6

(C-8), 134.2 (C-9), 37.3 (C-10), 21.6 (C-11), 28.1 (C-12), 44.2 (C-13), 50.0 (C-14), 31.1 (C-15), 29.9 (C-16), 49.1 (C-17), 15.6 (C-18), 20.2 (C-19), 35.8 (C-20), 18.9 (C-21), 37.3 (C-22), 25.0 (C-23), 125.3 (C-24), 131.1 (C-25), 17.8 (C-26), 25.8 (C-27), 24.4 (C-28), 28.0 (C-29), 15.7 (C-30)。化合物 5 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道数据基本一致^[7], 故鉴定为甘遂醇 (tirucallol)。

化合物 6: 白色粉末, mp 150~152 °C; ESI-MS m/z : (negative) 429 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ : 5.74 (1H, d, $J = 2.5$ Hz, H-7), 5.25 (1H, m, H-22), 5.13 (1H, m, H-23), 4.82 (1H, m, H-3), 4.30 (1H, br s, H-6), 1.08 (3H, s, Me-19), 1.06 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, Me-21), 1.03 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, Me-28), 0.96 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, Me-26), 0.90 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, Me-27), 0.68 (3H, s, Me-18)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ : 32.5 (C-1), 33.7 (C-2), 67.5 (C-3), 40.2 (C-4), 76.2 (C-5), 74.1 (C-6), 120.6 (C-7), 141.6 (C-8), 43.7 (C-9), 38.0 (C-10), 23.4 (C-11), 40.7 (C-12), 43.8 (C-13), 55.3 (C-14), 22.2 (C-15), 28.6 (C-16), 56.2 (C-17), 12.3 (C-18), 18.6 (C-19), 41.9 (C-20), 21.3 (C-21), 136.5 (C-22), 132.3 (C-23), 43.6 (C-24), 33.4 (C-25), 20.1 (C-26), 19.7 (C-27), 18.1 (C-28)。化合物 6 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道基本一致^[8], 故鉴定为豆甾醇-7,22-二烯-3 β ,5 α ,6 β -三醇 (stigma-7,22-dien-3 β ,5 α ,6 β -triol)。

化合物 7: 白色针晶, mp 151~153 °C; ESI-MS m/z : (negative) 411 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ : 0.68 (3H, s, H-18), 0.77 (3H, d, $J = 7.2$ Hz, H-27), 0.83 (3H, d, $J = 5.6$ Hz, H-26), 0.78 (3H, s, H-19), 0.81 (3H, m, H-29), 1.01 (3H, d, $J = 7.4$ Hz, H-21), 3.50 (1H, m, H-3 α), 4.98 (1H, dd, $J = 8.5, 15.2$ Hz, H-23), 5.13 (1H, m, H-22), 5.30 (1H, d, $J = 4.5$ Hz, H-6)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ : 37.2 (C-1), 31.8 (C-2), 71.8 (C-3), 41.3 (C-4), 140.7 (C-5), 121.6 (C-6), 31.8 (C-7), 31.9 (C-8), 50.2 (C-9), 36.6 (C-10), 21.2 (C-11), 39.5 (C-12), 42.3 (C-13), 56.4 (C-14), 24.3 (C-15), 28.9 (C-16), 56.4 (C-17), 12.1 (C-18), 19.5 (C-19), 40.6 (C-20), 21.2 (C-21), 138.3 (C-22), 129.3 (C-23), 51.3 (C-24), 31.8 (C-25), 19.0 (C-26), 21.3 (C-27), 25.5 (C-28), 12.2 (C-29)。化合物 7 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道基本一致^[9], 故鉴定为豆甾醇 (stigmasterol)。

化合物 8: 无色针晶, mp 151~152 °C; ESI-MS m/z : (negative) 425 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ : 5.68 (1H, d, $J = 2.0$ Hz, H-6), 5.18 (1H, dd, $J = 15.0, 8.6$ Hz, H-22), 5.03 (1H, dd, $J = 15.0, 8.6$ Hz, H-23), 3.69 (1H, m, H-3), 0.72 (3H, s, Me-18), 1.21 (3H, s, Me-19), 0.99 (3H, d, $J = 6.6$ Hz, Me-21), 0.83 (3H, d, $J = 6.0$ Hz, Me-26), 0.82 (3H, d, $J = 6.0$ Hz, Me-27), 0.80 (3H, t, $J = 7.2$ Hz, Me-29)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ : 36.2 (C-1), 31.5 (C-2), 70.7 (C-3), 41.6 (C-4), 165.7 (C-5), 126.2 (C-6), 202.8 (C-7), 45.2 (C-8), 50.2 (C-9), 38.7 (C-10), 21.2 (C-11), 38.6 (C-12), 42.7 (C-13), 50.2 (C-14), 26.5 (C-15), 29.1 (C-16), 54.4 (C-17), 12.1 (C-18), 17.4 (C-19), 40.3 (C-20), 21.5 (C-21), 138.1 (C-22), 129.2 (C-23), 51.1 (C-24), 31.8 (C-25), 19.1 (C-26), 21.2 (C-27), 25.4 (C-28), 12.1 (C-29)。化合物 8 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道基本一致^[10], 故鉴定为 3 β -羟基豆甾-5,22-二烯-7-酮 (3 β -hydroxy-stigmast-5,22-dien-7-one)。

化合物 9: 无色针晶, mp 265~267 °C; ESI-MS m/z : (negative) 425 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ : 0.90 (3H, s, H-23), 0.70 (3H, s, H-24), 0.86 (3H, s, H-25), 0.98 (3H, s, H-26), 1.04 (3H, s, H-27), 1.20 (3H, s, H-28), 0.97 (3H, s, H-29), 0.92 (3H, s, H-30)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ : 22.2 (C-1), 41.9 (C-2), 213.5 (C-3), 58.1 (C-4), 42.3 (C-5), 41.2 (C-6), 18.2 (C-7), 53.1 (C-8), 37.4 (C-9), 59.5 (C-10), 35.5 (C-11), 30.6 (C-12), 39.7 (C-13), 38.3 (C-14), 32.3 (C-15), 35.8 (C-16), 30.0 (C-17), 42.8 (C-18), 35.3 (C-19), 28.0 (C-20), 32.7 (C-21), 39.2 (C-22), 6.9 (C-23), 14.6 (C-24), 18.0 (C-25), 20.3 (C-26), 18.7 (C-27), 31.8 (C-28), 32.1 (C-29), 35.0 (C-30)。化合物 9 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道基本一致^[9], 故鉴定为木栓酮 (friedelin)。

化合物 10: 无色针晶, mp 267~270 °C; ESI-MS m/z : (negative) 427 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ : 0.87 (3H, s, H-24), 0.93 (3H, s, H-25), 0.94 (3H, d, $J = 7$ Hz, H-23), 0.96 (3H, s, H-30), 0.97 (3H, s, H-26), 0.99 (6H, s, H-29), 1.00 (3H, s, H-27), 1.18 (3H, s, H-28), 3.78 (1H, br s, H-3)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ : 16.0 (C-1), 32.3 (C-2), 72.9 (C-3), 49.2 (C-4), 37.1 (C-5), 41.9 (C-6), 17.6 (C-7), 53.3 (C-8), 38.3 (C-9), 61.5 (C-10), 35.5 (C-11), 30.7

(C-12), 38.0 (C-13), 39.7 (C-14), 32.8 (C-15), 35.9 (C-16), 30.6 (C-17), 42.9 (C-18), 35.0 (C-19), 28.3 (C-20), 35.2 (C-21), 39.4 (C-22), 11.5 (C-23), 16.5 (C-24), 18.5 (C-25), 18.9 (C-26), 20.2 (C-27), 31.8 (C-28), 35.7 (C-29), 32.3 (C-30)。化合物 **10** 的 $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道基本一致^[11], 故鉴定为表木栓醇 (epifriedelanol)。

参考文献

- [1] 王 宏, 程显好, 刘 强, 等. 雷丸研究进展 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(35): 15526-15527.
- [2] Ohno N, Saito K, Nemoto J, et al. Immunopharmacological characterization of a highly branched fungal(1→3)-beta-D-glucan, OL-2, isolated from *Omphalia lapidescens* [J]. *Bio Pharm Bull*, 1993, 16(4): 414-419.
- [3] Xiao Y Q, Li L, You X L, et al. A new compound from *Gastrodia elata* Blume [J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2002, 4(1): 73-79.
- [4] 王建忠, 王峰鹏. 细锥香茶菜的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 1998, 10(3): 15-17.
- [5] 万 辉. 褐圆孔牛肝菌化学成分的研究 [J]. 中草药, 2000, 31(5): 328-330.
- [6] 佟春兰, 包海鹰, 图力古尔. 蒙古口蘑子实体石油醚提取物的化学成分及抑菌活性 [J]. 菌物学报, 2010, 29(4): 619-624.
- [7] 梁侨丽, 戴传超, 吴启南, 等. 京大戟的化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(12): 1779-1781.
- [8] 苏国琛, 张 偲, 漆淑华. 黑角珊瑚的化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(11): 1606-1609.
- [9] 何 轶, 赵 明, 宗玉英, 等. 伞花木化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(1): 36-39.
- [10] 刘 睿, 顾谦群, 崔承彬, 等. 密脉鹅掌柴的化学成分及其抗肿瘤活性 [J]. 中草药, 2005, 36(3): 328-332.
- [11] 罗建光, 孔令义. 巴西甘薯叶亲脂性成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2005, 17(12): 166-168.

天津中草药杂志社开通网上在线投稿系统

天津中草药杂志社编辑出版的4种期刊《中草药》、*Chinese Herbal Medicines* (CHM)、《现代药物与临床》(原刊名《国外医药·植物药分册》)、《药物评价研究》(原刊名《中文科技资料目录·中草药》)为提高稿件处理效率,更好地为广大读者和作者服务,从2010年1月开始,中草药杂志社开通网上在线投稿系统。

1. 在线投稿请登陆天津中草药杂志社网站: <http://www.中草药杂志社.中国>或 www.tiprpress.com 点击进入4刊网页,在页面左侧有“作者登录”链接,第一次登陆按操作说明注册后进行在线投稿;作者可通过点击“作者登录”进行稿件查询。

2. 原则上不再采用电子邮件、纸质投稿。

在此,对广大作者、读者和编委对杂志社长期以来的支持表示深深的感谢!

天津中草药杂志社