

1985, 24: 1811-1815.

- [8] Min D, Xu L P, Zhang Z Z, *et al.* Studies on the chemical constituents of *Rheum wittrochii* (Ⅱ) [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(8): 486-488.

- [9] Kashiwada Y, Nonaka G-I, Nishioka I. Studies on Rhubarb (*Rhei Rhizoma*) V. Isolation and characterization of chromone and chromanone derivatives [J]. *Chem Pharm Bull*, 1984, 32(9): 3493-3500.

## 白树的化学成分研究

何素丽, 陈若芸\*

(中国医学科学院 中国协和医科大学药物研究所, 北京 100050)

白树 *Suregada glomerulata* (Bl.) Baill. 为大戟科白树属植物。该属植物共约 40 种。分布于亚洲、大洋洲和非洲热带地区。我国产 2 种, 分别为台湾白树 *S. aequorea* 和白树 *S. glomerulata*。后者即本课题的研究对象。该种植物主要分布于我国的广东南部、海南、广西南部和云南南部<sup>[1]</sup>。白树并非药用植物, 但通过药理研究发现其具有较强的抗糖尿病活性。本课题是首次对该种植物的化学成分进行研究。笔者从白树根部分离得到 5 个化合物, 经理化鉴定和波谱分析, 分别鉴定为泽漆内酯甲 (helioscopinolide A, I)、泽漆内酯丁 (helioscopinolide D, II)、泽漆内酯戊 (helioscopinolide E, III)、euphoranginol B (IV) 和  $\beta$ -谷甾醇 ( $\beta$ -sitosterol, V)。其中, 化合物 I ~ III 为松香烷型二萜, 化合物 IV 为贝壳杉烷型二萜。

### 1 仪器与材料

熔点用 Boetius 显微熔点测定仪, 温度计未校正; 红外光谱用美国尼高力公司傅立叶变换红外光谱仪 (IMPACT-400 型); 核磁共振谱用 NOVA-500 核磁共振谱仪 (TMS 为内标); 质谱用 ZAB-2F 型和 1100 系列 LC/MSD Trap-SL 型质谱仪测定。硅胶选用青岛海洋化工厂生产的柱色谱用硅胶。样品采自海南省吊罗山, 由海南大学生命科学中心黄世满先生鉴定。

### 2 提取与分离

白树的根粗粉 18 kg, 95% EtOH 热提 3 次, 分别为 2、1 和 1 h, 提取液浓缩成膏, 加水悬浮, 然后分别用石油醚、醋酸乙酯、正丁醇萃取, 其中醋酸乙酯部分得浸膏 500 g。取 170 g 经多次硅胶柱色谱分离, 用石油醚-醋酸乙酯 (9:1~8:2~7:3) 梯度洗脱, 并经多次重结晶纯化, 得化合物 I (100 mg)、化合物 II (5 mg)、化合物 III (100 mg)、化合物 IV (15

mg)、化合物 V (10 mg)。

### 3 结构鉴定

化合物 I: 白色针状晶体 (EtOAc), mp 208~209 °C, ESI-MS  $m/z$ : 339.2 [M + Na<sup>+</sup>], 655.3 [2M + Na<sup>+</sup>], IR $_{\text{max}}^{\text{KBr}}$  cm<sup>-1</sup>: 3 483, 2 937, 1 730, 1 666, 1 612. <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 6.28 (1H, s, H-14), 4.86 (1H, dd,  $J=5.7, 13.2$  Hz, H-12), 3.28 (1H, dd,  $J=4.5, 12.0$  Hz, H-3), 2.56 (1H, m, H-11eq), 2.54 (1H, m, H-7eq), 2.20 (1H, m, H-7ax), 2.18 (1H, m, H-9), 1.96 (1H, m, H-1eq), 1.88 (1H, m, H-6eq), 1.83 (3H, s, H-20), 1.78 (1H, m, H-2eq), 1.65 (1H, m, H-2ax), 1.52 (1H, m, H-11ax), 1.48 (1H, m, H-6ax), 1.25 (1H, m, H-1ax), 1.18 (1H, m, H-5), 1.03 (3H, s, H-17), 0.92 (3H, s, H-19), 0.82 (3H, s, H-18), <sup>13</sup>C-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 数据见表 1。以上数据均与文献报道<sup>[2]</sup>一致, 因此确定化合物 I 泽漆内酯甲为 (helioscopinolide A)。

化合物 II: 白色针状晶体 (EtOAc), mp 255~256 °C, ESI-MS  $m/z$ : 353.3 [M + Na<sup>+</sup>], IR $_{\text{max}}^{\text{KBr}}$  cm<sup>-1</sup>: 3 433, 2 954, 1 751, 1 687, 1 668. <sup>1</sup>H-NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 6.43 (1H, s, H-14), 4.91 (1H, dd,  $J=6.0, 13.2$  Hz, H-12), 3.11 (1H, dd,  $J=6.0, 13.5$  Hz, H-11eq), 2.78 (1H, m, H-7ax), 2.56~2.59 (2H, m, H-2), 2.48 (1H, dd,  $J=3.0, 13.0$  Hz, H-5), 2.37 (1H, m, H-1ax), 2.36 (1H, m, H-7eq), 1.88 (3H, s, H-20), 1.85 (1H, m, H-1eq), 1.78 (1H, m, H-6eq), 1.54 (1H, m, H-6ax), 1.40 (1H, m, H-11ax), 1.17 (3H, s, H-17), 1.10 (3H, s, H-19), 1.09 (3H, s, H-18), <sup>13</sup>C-NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 数据见

收稿日期: 2004-06-10

基金项目: 北京市自然科学基金项目 (No 2042020)

作者简介: 何素丽, 女, 1999 年毕业于北京医科大学, 现为协和医科大学硕士研究生。

\* 通讯作者 Tel: (010)63165325 E-mail: ruoyunchen@hotmail.com

表 1。以上数据均与文献报道一致<sup>[2]</sup>,因此确定化合物 II 为泽漆内酯丁(helioscopinolide D)。

表 1 化合物 I~IV 的<sup>13</sup>C-NMR数据(CDCl<sub>3</sub>)

Table 1 <sup>13</sup>C-NMR data of compounds I~IV (CDCl<sub>3</sub>)

碳	I	II	III	IV
1	37.4	30.6	37.4	38.6
2	27.5	34.3	34.4	27.3
3	78.5	216.2	215.6	78.9
4	39.0	47.1	47.6	38.8
5	54.3	46.1	54.7	55.0
6	23.4	24.2	24.6	19.1
7	36.9	32.2	36.6	35.2
8	151.4	151.9	150.2	47.4
9	51.5	76.9	50.6	54.1
10	41.2	43.8	40.9	39.1
11	27.5	40.2	27.8	18.1
12	75.9	76.8	75.7	32.7
13	156.0	154.4	155.6	42.2
14	114.2	116.0	114.8	36.2
15	116.5	118.2	117.1	82.9
16	175.3	174.6	175.1	160.2
17	28.6	27.2	26.5	108.3
18	15.6	21.7	21.8	28.3
19	16.7	17.9	16.3	15.5
20	8.3	8.4	8.4	17.6

化合物 III: 白色针状晶体(EtOAc), mp 205~206 °C, ESI-MS  $m/z$ : 337.1 [M + Na<sup>+</sup>], 651.2 [2M + Na<sup>+</sup>], IR<sub>max</sub><sup>KBr</sup> cm<sup>-1</sup>: 2 960, 1 751, 1 701, 1 668, 1 606, 1 018. <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ: 6.33(1H, s, H-14), 4.89(1H, dd, J=5.7, 13.2 Hz, H-12), 2.55~2.71(3H, m, H-1eq, H-11eq, H-7eq), 2.65(1H, m, H-2ax), 2.48(1H, m, H-2eq), 2.27(1H, m, H-9), 2.15~2.24(1H, m, H-7ax), 1.85(3H, s, H-20), 1.82(1H, m, H-6eq), 1.52~1.70(4H, m, H-1ax, H-5, H-6ax, H-11ax), 1.13(3H, s, H-17), 1.08(3H, s, H-19), 1.06(3H, s, H-18), <sup>13</sup>C-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>)数据见表 1。以上数据

均与文献报道<sup>[2]</sup>一致,因此确定化合物 III 为泽漆内酯戊(helioscopinolide E)。

化合物 IV: 白色针状晶体(EtOAc), mp 177~178 °C, EI-MS  $m/z$ : 304.4 (M<sup>+</sup>, 40), 289.3 (35), 286.3 (45), 271.3 (100), 253.3 (33), 246.3 (93), 229.2 (28), 203.2 (40), 147.1 (35), 135.1 (48), 121.1 (40), 107.1 (39), 91.1 (34), 79.1 (25), 67.1 (22), IR<sub>max</sub><sup>KBr</sup> cm<sup>-1</sup>: 3 384, 2 925, 1 660, 1 456, 1 385, 1 099, 997, 893. <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ: 5.20(1H, s, H-17), 5.07(1H, s, H-17), 3.79(1H, s, H-15), 3.20(1H, dd, J=5.0, 11.0 Hz, H-3), 2.74(1H, br. s, H-13), 1.90, 1.36(2H, m, H-14), 1.86, 0.89(2H, m, H-1), 1.64, 1.58(2H, m, H-2), 1.67, 1.36(2H, m, H-6), 1.45, 1.73(2H, m, H-7), 1.48, 1.38(2H, m, H-12), 1.41, 1.57(2H, m, H-11), 1.02(3H, s, H-20), 0.99(3H, s, H-18), 0.98(1H, m, H-9), 0.75(1H, m, H-5), 0.78(3H, s, H-19), <sup>13</sup>C-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>)数据见表 1。以上数据均与文献报道一致,因此确定化合物 IV 为 euphoranginol B<sup>[3]</sup>。

化合物 V: 白色针状晶体(EtOAc), mp 137~138 °C, Liebermann-Burchard 反应阳性;其 EI-MS、<sup>1</sup>H-NMR、TLC 的 R<sub>f</sub> 值均为 β-谷甾醇对照品一致,混合溶点不下降,因此确定化合物 V 为 β-谷甾醇。

References:

[1] Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Agendae Academiae Sinicae Edita. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志) [M]. Tomus 44(2). Beijing: Science Press, 1996.  
 [2] Borghi D, Baumer L, Ballabio M, et al. Structure elucidation of helioscopinolides D and E from *Euphorbia calyptrate* cell cultures [J]. *J Nat Prod*, 1991, 54(6): 1503-1508.  
 [3] Jia Z J, Shi J G, Yang L, et al. Ent-kaurane diterpenoids from *Euphorbia wangii* [J]. *J Nat Prod*, 1994, 57(6): 811-816.

### 三叉苦叶挥发油的化学成分分析

毕和平, 韩长日\*, 韩建萍

(海南师范学院 化学系, 海南海口 571158)

三叉苦 *Evodia lepta* (Spreng.) Merr. 是芸香科吴茱萸属植物, 始载于《岭南采药录》, 又名三桠

苦、三叉虎等, 药用根、茎或叶, 分布于中国海南、广东、广西、福建、台湾、云南等省区, 《中华人民共和国

收稿日期: 2004-08-20

基金项目: 海南省自然科学基金资助项目 No80418

作者简介: 毕和平(1955-), 男, 教授, 主要从事中草药有效成分的提取、分离、鉴定和药物活性研究。

\* 通讯作者 E-mail: hchr@hainnu.edu.cn