

钩枝藤枝条中抗菌活性成分研究

蔡彩虹^{1,2}, 梅文莉², 左文健², 郭志凯², 王辉², 古海刚², 戴好富^{2*}

(1. 海南大学农学院, 海口 570228; 2. 中国热带农业科学院热带生物技术研究所, 海南省黎药资源天然产物研究与利用重点实验室, 海口 571101)

摘要: 为了解钩枝藤 [*Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.] 枝条中的抗菌活性成分, 采用硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 凝胶柱色谱和高效液相色谱从钩枝藤枝条的乙醇提取物中分离得到 10 个化合物, 根据各化合物的光谱数据和理化性质, 分别鉴定为: 表丁香脂素 (1)、丁香脂素 (2)、松脂醇 (3)、浙贝素 (4)、4-羟基-3-甲氧基苯乙醇 (5)、ancistrocline (6)、hamatine (7)、ancistrocladine (8)、ancistrotectorine (9) 和 β -谷甾醇 (10)。其中, 化合物 1~5 为首次从该属植物中分离得到。用滤纸片琼脂扩散法测定这些化合物的抗菌活性, 结果表明, 化合物 1、3、4 和 6 对金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*) 有抑制作用。

关键词: 钩枝藤科; 钩枝藤; 化学成分; 抗菌活性

doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2013.02.013

Antibacterial Components from the Branches of *Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.

CAI Cai-hong^{1,2}, MEI Wen-li², ZUO Wen-jian², GUO Zhi-kai², WANG Hui², GU Hai-gang², DAI Hao-fu^{2*}

(1. College of Agriculture, Hainan University, Haikou 570228, China; 2. Institute of Tropical Bioscience and Biotechnology, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou 571101, China)

Abstract: In order to find the antibacterial constituents of *Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr., ten compounds were isolated from 95% EtOH extract of branches of *A. tectorius* by silica gel column chromatography, sephadex LH-20 column chromatography, and preparative HPLC. On the basis of physical characteristics and spectral data, they were identified as episingaresinol (1), syringaresinol (2), pinoresinol (3), zhebeiresinol (4), 4-hydroxy-3-methoxyphenethyl alcohol (5), ancistrocline (6), hamatine (7), ancistrocladine (8), ancistrotectorine (9), and β -daucosterol (10). Among them, compounds 1–5 were isolated from the genus *Ancistrocladus* for the first time, and compounds 1, 3, 4, and 6 showed inhibitory effect on *Staphylococcus aureus* by paper disk diffusion method.

Key words: Ancistrocladaceae; *Ancistrocladus tectorius*; Chemical constituent; Antibacterial activity

钩枝藤 [*Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.] 又称本蓬藤、本叶藤, 为钩枝藤科 (Ancistrocladaceae) 钩枝藤属植物。钩枝藤科在全世界仅有钩枝藤属 1 属, 该属有 20 种, 在我国仅有钩枝藤 1 种, 产于海南岛, 生长于海拔 500~700 m 的地区, 多生长于山

坡、山谷密林中或山地森林中^[1]。钩枝藤作为民间药主要有治疗疟疾、抗寄生虫感染、消炎止泻、行气和散结等功效^[2]。目前, 对该属植物化学成分的研究主要集中在生物碱类成分, 它们的生物活性有抗疟疾、杀灭软体动物及抗 HIV 等^[3]。为了寻找钩枝

收稿日期: 2012-09-03 接受日期: 2012-11-01

基金项目: 中国热带农业科学院中央级公益性科研院所基本科研业务费(1630052012014); 2012 年海南省国际合作重点项目(2012-GH001)资助
作者简介: 蔡彩虹(1987~), 女, 硕士研究生, 研究方向为天然产物化学。E-mail: caicaihong0606@126.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: daihaofu@itbb.org.cn

藤中的抗菌活性成分,本文利用各种色谱分离手段对钩枝藤枝条乙醇提取物进行了分离纯化,并根据波谱数据和理化性质鉴定了 10 个化合物的结构。

1 材料和方法

1.1 材料

钩枝藤 [*Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.] 枝条于 2011 年 5 月采于海南省昌江县,经中国热带农业科学院热带生物技术研究所代正福副研究员鉴定,凭证标本(No. TX 20110512)存放于中国热带农业科学院热带生物技术研究所。

金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*) ATCC51650 由海南省药品检验所提供。

1.2 仪器和试剂

采用青岛海洋化工厂的薄层色谱硅胶板(GF₂₅₄)和柱色谱硅胶(200~300 目, 60~80 目);Merck 公司的 Sephadex LH-20 和 RP-18 填料柱;Agilent 2600 型高效液相色谱仪, Agilent Zorbax SB-C₁₈ 色谱柱(9.4 mm × 250 mm, 5 μm)。高效液相色谱所用试剂为色谱纯,其余提取和分离所用试剂为重蒸工业试剂。熔点测定采用北京泰克 X-5 型显微熔点仪(温度未校正);旋光度测定采用 Autopol III 旋光仪;Autospec-3000 质谱仪;核磁共振采用瑞士 Bruker 公司的 Bruker AV-500 型超导核磁仪(TMS 内标);上海博讯实业有限公司医疗设备厂的超净工作台;硫酸卡那霉素购自上海生工有限公司。

1.3 提取和分离

钩枝藤枝条(68.0 kg)晒干后加工成粉末,用体积分数 95% 的乙醇浸提 3 次,每次 7 d。所得滤液经真空减压浓缩至无醇味,得到乙醇提取物。将乙醇提取物用体积分数 2% 的盐酸溶液反复溶解,过滤得酸水液,酸水液用氯仿萃取 3 次,减压浓缩回收溶剂后得到酸水氯仿萃取物 179.0 g。

将酸水氯仿萃取物(179.0 g)经减压硅胶柱色谱,以氯仿-甲醇(1:0~0:1)梯度洗脱得到 10 个部分。第 2 部分 77.0 g 再经减压硅胶柱色谱,以石油醚-乙酸乙酯(1:0~0:1)梯度洗脱得到 8 个部分(Fr.1~Fr.8)。Fr.5 (2.6 g)析出白色粉末,经重结晶得到化合物 10 (104.0 mg)。Fr.6 (6.6 g)经硅胶柱色谱,以石油醚-丙酮(12:1~1:1)梯度洗脱得到 6

个亚组分(Fr 6.1~Fr 6.6), Fr 6.3 (919.6 mg)依次经 Sephadex LH-20 柱色谱(氯仿-甲醇 1:1)和反复硅胶柱色谱,以石油醚-乙酸乙酯(8:1)洗脱得到化合物 4 (1.7 mg)以及化合物 1 和 2 的混合物(40.9 mg),再将化合物 1 和 2 的混合物经高效液相色谱制备,以乙腈-水(38:62, V/V)为流动相,得到化合物 1 (7.5 mg)和化合物 2 (6.8 mg);Fr 6.4 (1.3 g)依次经 Sephadex LH-20 柱色谱(氯仿-甲醇 1:1)和硅胶柱层析,以石油醚-丙酮(14:1~4:1)梯度洗脱得到化合物 5 (3.0 mg)和化合物 3 (8.5 mg);Fr 6.6 (2.9 g)经反相柱色谱甲醇-水(1:9~1:0)、硅胶柱色谱以石油醚-乙酸乙酯(10:1~1:1)洗脱,并且经甲醇重结晶得到化合物 6 (120.2 mg)。Fr.7 (25.0 g)经减压硅胶柱色谱,以石油醚-乙酸乙酯(1:0~0:1)梯度洗脱得到 10 个亚组分(Fr.7.1~Fr.7.10)。Fr.7.4 (1.6 g)析出白色粉末,经重结晶得到化合物 7 和 8 的混合物(30.0 mg),将化合物 7 和 8 的混合物经高效液相色谱制备,以乙腈-水(40:60, V/V)为流动相,得到化合物 7 (4.5 mg)和化合物 8 (0.8 mg);Fr.7.4 剩下的部分经 Sephadex LH-20 柱色谱(纯甲醇)、反复硅胶柱色谱,以石油醚-乙酸乙酯(9:1)得到化合物 9 (0.8 mg)。

1.4 抗菌活性测试方法

化合物的抗菌活性采用滤纸片法^[4]测定,以金黄色葡萄球菌为指示菌。供试无菌平板采用琼脂培养基,将金黄色葡萄球菌制成一定浓度的菌悬液($1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7$ cfu mL⁻¹),用棉签将其均匀涂布于供试无菌平板,制成含菌平板,待用。

将化合物用氯仿配成浓度为 20 mg mL⁻¹ 的样品溶液,并取 25 μL 样品溶液于直径为 6 mm 的灭菌滤纸片上,待溶剂挥干后置于含菌平板上,以 10 μL 的 0.64 mg mL⁻¹ 硫酸卡那霉素为阳性对照,放置 20 min 后,再放入培养箱 37℃ 无光照培养。24 h 后测定其抑菌圈直径,通过比较抑菌圈直径大小来测定化合物的抗菌活性。

1.5 结构鉴定

表丁香脂素 (Episyringaresinol, 1) 白色粉末, EI-MS m/z : 418 [M]⁺; ¹H NMR (CDCl₃, 500 MHz): δ 2.91 (1H, m, H-8'), 3.34 (1H, m, H-8), 3.34 (1H, m, H-9a), 3.83 (2H, m, H-9b, 9'b), 3.85 (12H, s, OCH₃-3, 3', 5, 5'), 4.13 (1H, d, $J = 9.0$ Hz, H-9'a), 4.41 (1H,

d, $J = 6.6$ Hz, H-7'), 4.85 (1H, d, $J = 5.0$ Hz, H-7), 6.59 (2H, s, H-2', 6'), 6.58 (2H, s, H-2, 6); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 50.2 (C-8), 54.7 (C-8'), 56.5 (CH_3 -3, 3', 5, 5'), 69.8 (C-9), 71.1 (C-9'), 82.3 (C-7), 88.0 (C-7'), 102.5 (C-2, 6), 102.9 (C-2', 6'), 129.5 (C-1), 132.3 (C-1'), 133.8 (C-4), 134.5 (C-4'), 147.1 (C-3, 5), 147.3 (C-3', 5')。以上波谱数据与文献[5]报道基本一致,故鉴定为表丁香脂素。

丁香脂素 (Syringaresinol, 2) 白色粉末, EI-MS m/z : 418 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR (CDCl_3 , 500 MHz): δ 3.06 (2H, ddd, $J = 7.0, 4.5, 3.8$ Hz, H-8, 8'), 3.84 (12H, s, OCH_3 -3, 3', 5, 5'), 3.86 (2H, dd, $J = 9.2, 3.8$ Hz, H-9a, H-9'a), 4.24 (2H, dd, $J = 9.2, 7.0$ Hz, H-9b, H-9'b), 4.70 (2H, d, $J = 4.5$ Hz, H-7, 7'), 6.57 (4H, s, H-2, 6, 2', 6'); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 54.3 (C-8, 8'), 56.4 (OCH_3 -3, 3', 5, 5'), 71.9 (C-9, 9'), 86.2 (C-7, 7'), 103.0 (C-2, 2', 6, 6'), 132.0 (C-1, 1'), 134.5 (C-4, 4'), 147.3 (C-3, 3', 5, 5')。以上波谱数据与文献[6]报道基本一致,故鉴定为丁香脂素。

松脂醇 (Pinoresinol, 3) 无色结晶(氯仿), mp $336^\circ\text{C} \sim 337^\circ\text{C}$ 。EI-MS m/z : 358 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR (CDCl_3 , 500 MHz): δ 3.09 (2H, m, H-8, 8'), 3.88 (2H, m, H-9b, 9'b), 3.91 (6H, s, OCH_3 -5, 5'), 4.25 (2H, m, H-9a, 9'a), 4.74 (2H, d, $J = 4.3$ Hz, H-7, 7'), 5.66 (2H, brs, OH-4, 4'), 6.82 (2H, d, $J = 8.0$ Hz, H-2, 2'), 6.87 (2H, d, $J = 8.0$ Hz, H-3, 3'), 6.88 (2H, s, H-6, 6'); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 55.0 (C-8, 8'), 56.4 (OCH_3 -5, 5'), 71.5 (C-9, 9'), 85.9 (C-7, 7'), 108.3 (C-6, 6'), 114.7 (C-3, 3'), 119.0 (C-2, 2'), 133.5 (C-1, 1'), 145.5 (C-4, 4'), 146.6 (C-5, 5')。以上波谱数据与文献[7]报道基本一致,故鉴定为松脂醇。

浙贝素 (Zhebeiresinol, 4) 无色结晶(甲醇), mp $193^\circ\text{C} \sim 194^\circ\text{C}$ 。EI-MS m/z : 280 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR ($\text{DMSO}-d_6$, 500 MHz): δ 3.12 (1H, m, H-1), 3.61 (1H, dt, $J = 8.8, 3.5$ Hz, H-4), 3.75 (6H, s, OCH_3 -3', 5'), 3.94 (1H, dd, $J = 8.8, 3.3$ Hz, H-3a), 4.22 (1H, t, $J = 8.8$ Hz, H-3b), 4.36 (1H, dd, $J = 9.4, 1.9$ Hz, H-6a), 4.50 (1H, dd, $J = 9.4, 6.9$ Hz, H-6b), 4.63 (1H, d, $J = 6.4$ Hz, H-2), 6.62 (2H, s, H-2', 6'), 8.36 (1H, s, OH-4'); ^{13}C NMR ($\text{DMSO}-d_6$, 125 MHz): δ 45.9 (C-4), 47.7 (C-1), 56.1 (OCH_3 -3', 5'), 69.5 (C-3), 70.3 (C-6), 85.6 (C-2), 103.7 (C-2', 6'), 130.6 (C-1'), 135.2 (C-4'), 148.0 (C-3', 5'), 178.8 (C-5)。以上波谱数据

与文献[8]报道基本一致,故鉴定为浙贝素。

4-羟基-3-甲氧基苯乙醇 (4-hydroxy-3-methoxyphenethyl alcohol, 5) 黄色油状, EI-MS m/z : 168 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR (CDCl_3 , 500 MHz): δ 2.79 (2H, m, H-7), 3.82 (2H, m, H-8), 3.88 (3H, s, OCH_3 -3), 6.70 (1H, dd, $J = 7.6, 2.1$ Hz, H-6), 6.79 (1H, s, H-2), 6.87 (1H, d, $J = 7.6$ Hz, H-5); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 38.9 (C-7), 56.0 (OCH_3 -3), 63.9 (C-8), 111.6 (C-2), 114.6 (C-5), 121.7 (C-6), 130.4 (C-1), 144.4 (C-4), 146.7 (C-3)。以上波谱数据与文献[9]报道基本一致,故鉴定为4-羟基-3-甲氧基苯乙醇。

Ancistrocline (6) 无色结晶(氯仿), mp $229^\circ\text{C} \sim 233^\circ\text{C}$, $[\alpha]_{\text{D}}^{22} + 61.7^\circ$ (c 2.1, 氯仿), 改良碘化铋钾喷雾显橘红色。EI-MS m/z : 421 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR (CDCl_3 , 500 MHz): δ 0.94 (3H, d, $J = 6.3$ Hz, CH_3 -3), 1.42 (3H, d, $J = 6.2$ Hz, CH_3 -1), 1.86 (1H, m, H-4a), 2.09 (1H, m, H-4b), 2.12 (3H, s, 2'- CH_3), 2.29 (1H, m, H-3), 2.43 (3H, s, N- CH_3), 3.72 (1H, m, H-1), 3.85 (3H, s, OCH_3 -8), 3.93 (3H, s, OCH_3 -4'), 3.98 (3H, s, OCH_3 -5'), 6.50 (1H, s, H-7), 6.75 (1H, d, $J = 7.9$ Hz, H-6'), 6.80 (1H, s, H-3'), 6.83 (1H, d, $J = 7.9$ Hz, H-8'), 7.18 (1H, t, $J = 7.9$ Hz, H-7'); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 20.5 (CH_3 -2'), 21.1 (CH_3 -1), 22.8 (CH_3 -3), 35.9 (C-4), 41.1 (N- CH_3), 54.8 (OCH_3 -8), 55.1 (C-3), 56.2 (OCH_3 -4'), 56.4 (OCH_3 -5'), 57.1 (C-1), 96.3 (C-7), 105.8 (C-6'), 108.8 (C-3'), 115.4 (C-10'), 116.4 (C-8'), 117.6 (C-5), 121.5 (C-1'), 127.2 (C-9), 127.2 (C-7'), 136.5 (C-2'), 136.7 (C-10), 138.3 (C-9'), 152.0 (C-6), 156.7 (C-8), 157.1 (C-4'), 157.4 (C-5')。以上波谱数据与文献[10]报道基本一致,故鉴定为 ancistrocline。

Hamatine (7) 无色结晶(氯仿), mp $240^\circ\text{C} \sim 242^\circ\text{C}$, $[\alpha]_{\text{D}}^{22} + 10.5^\circ$ (c 0.10, 甲醇), 改良碘化铋钾喷雾显橘红色。EI-MS m/z : 407 $[\text{M}]^+$; ^1H NMR (CDCl_3 , 500 MHz): δ 1.26 (3H, d, $J = 6.3$ Hz, CH_3 -3), 1.67 (3H, d, $J = 6.7$ Hz, CH_3 -1), 2.10 (1H, dd, $J = 16.8, 4.6$ Hz, H-4a), 2.14 (3H, s, CH_3 -2'), 2.32 (1H, dd, $J = 16.8, 10.5$ Hz, H-4b), 3.47 (1H, m, H-3), 3.87 (3H, s, OCH_3 -8), 3.97 (3H, s, OCH_3 -5'), 4.01 (3H, s, OCH_3 -4'), 4.78 (1H, q, $J = 6.8$ Hz, H-1), 6.56 (1H, s, H-7), 6.81 (1H, d, $J = 8.5$ Hz, H-8'), 6.82 (1H, d, $J = 8.5$ Hz, H-6'), 6.87 (1H, s, H-3'), 7.24 (1H, d, $J = 8.5$ Hz, H-7'); ^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 18.6

(CH₃-1), 18.7 (CH₃-2'), 20.1 (CH₃-2'), 31.9 (C-4), 44.1 (C-3), 47.8 (C-1), 55.6 (OCH₃-8), 56.4 (OCH₃-4'), 56.6 (OCH₃-5'), 97.2 (C-7), 106.1 (C-6'), 109.1 (C-3'), 114.9 (C-9), 116.3 (C-5), 116.6 (C-10'), 116.9 (C-8'), 120.2 (C-1'), 127.8 (C-7'), 131.9 (C-10), 136.6 (C-9'), 138.9 (C-2'), 153.9 (C-6), 156.7 (C-8), 157.7 (C-4'), 157.8 (C-5')。上述波谱数据与文献 [10,11] 报道基本一致,故鉴定为 hamatine。

Ancistrocladine (8) 无色结晶(氯仿), mp 260°C ~ 263°C, $[\alpha]_D^{22}$ -19.0° (c 0.10, 甲醇), 改良碘化铋钾喷雾显橘红色。EI-MS m/z : 407 [M]⁺; ¹H NMR (CDCl₃, 500 MHz): δ 1.21 (3H, d, J = 6.3 Hz, CH₃-3), 1.68 (3H, d, J = 6.8 Hz, CH₃-1), 2.08 (3H, s, CH₃-2'), 2.11 (1H, dd, J = 17.0, 4.8 Hz, H-4a), 2.27 (1H, dd, J = 17.0, 11.2 Hz, H-4b), 3.43 (1H, m, H-3), 3.83 (3H, s, OCH₃-8), 3.91 (3H, s, OCH₃-5'), 4.06 (3H, s, OCH₃-4'), 4.73 (1H, q, J = 6.5 Hz, H-1), 6.50 (1H, s, H-7), 6.76 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-8'), 6.77 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-6'), 6.83 (1H, s, H-3'), 7.19 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-7'); ¹³C NMR (CDCl₃, 125 MHz): δ 18.7 (CH₃-1), 20.6 (CH₃-2'), 20.6 (CH₃-2'), 32.0 (C-4), 44.4 (C-3), 47.7 (C-1), 55.5 (OCH₃-8), 56.3

(OCH₃-4'), 56.4 (OCH₃-5'), 97.0 (C-7), 105.8 (C-6'), 109.3 (C-3'), 113.7 (C-10'), 115.8 (C-5), 116.2 (C-1'), 118.8 (C-8'), 127.0 (C-7'), 132.2 (C-9), 135.9 (C-9'), 136.5 (C-10), 140.7 (C-2'), 153.8 (C-6), 156.7 (C-8), 157.5 (C-4'), 157.6 (C-5')。上述波谱数据与文献 [10,11] 报道基本一致,故鉴定为 ancistrocladine。

Ancistroretorine (9) 淡黄色结晶(氯仿), mp 198°C ~ 201°C, $[\alpha]_D^{22}$ -3.6° (c 0.2, 乙醇), 改良碘化铋钾喷雾显橘红色。EI-MS m/z : 421 [M]⁺; ¹H NMR (CDCl₃, 500 MHz): δ 1.25 (3H, d, J = 6.2 Hz, CH₃-3), 1.46 (3H, d, J = 6.2 Hz, CH₃-1), 2.14 (3H, s, CH₃-2'), 2.44 (3H, s, CH₃-N), 2.61 (1H, m, H-3), 2.65 (1H, m, H-4b), 2.72 (1H, m, H-4a), 3.33 (3H, s, OCH₃-8), 3.70 (3H, s, OCH₃-6), 3.71 (1H, m, H-1), 3.96 (3H, s, OCH₃-5'), 6.53 (1H, s, H-5), 6.70 (1H, d, J = 7.8 Hz, H-6'), 7.23 (1H, s, H-1'), 7.25 (1H, t, J = 7.8 Hz, H-7'), 7.36 (1H, d, J = 7.8 Hz, H-8'), 9.35 (1H, s, OH-4'); ¹³C NMR (CDCl₃, 125 MHz): δ 20.5 (CH₃-2'), 21.2 (CH₃-3), 22.9 (CH₃-1), 35.8 (C-4), 41.4 (N-CH₃), 55.1 (C-3), 55.3 (OCH₃-6), 55.3 (OCH₃-5'), 57.3 (OCH₃-8), 58.2 (C-1), 102.8 (C-6'), 105.5 (C-5), 113.0 (C-10'), 116.3 (C-7), 117.1 (C-3'), 118.4 (C-1'),

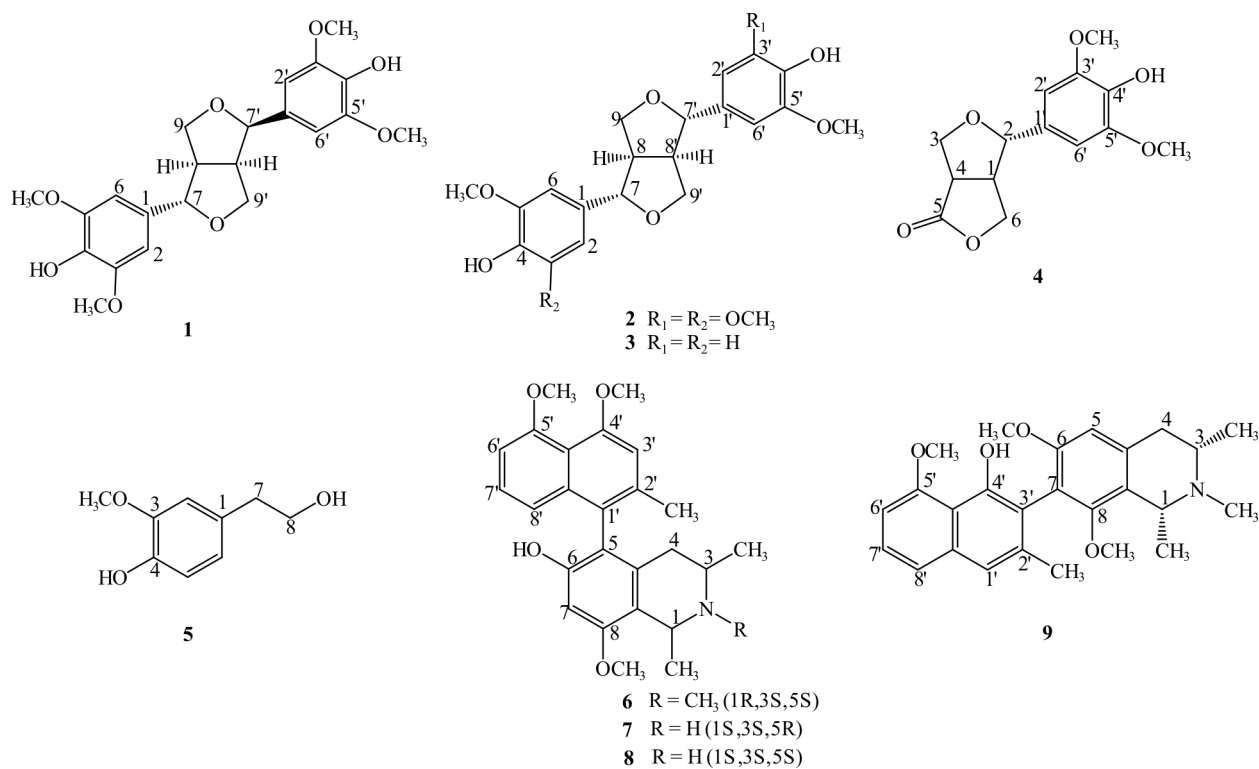


图1 化合物 1~9 的结构

Fig. 1 Structures of compounds 1-9

122.0 (C-8'), 125.5 (C-7'), 125.5 (C-9), 135.8 (C-9'), 136.7 (C-10), 137.0 (C-2'), 151.8 (C-4'), 155.9 (C-5'), 156.1 (C-6), 156.3 (C-8)。上述波谱数据与文献[12]报道基本一致,故鉴定为 ancistrotectorine。

β -谷甾醇 (β -daucosterol, 10) 无色针晶(丙酮), mp 138°C ~ 139°C, Libenann-Burchard 反应呈阳性。与 β -谷甾醇对照品共薄层层析,在 3 种溶剂展开系统下 Rf 值相同,两者混合熔点不下降,故鉴定为 β -谷甾醇。

2 结果和讨论

本文采用各种色谱分离方法,从钩枝藤枝条的乙醇提取物部分分离得到了 10 个化合物,通过波谱数据解析及相关文献对照确定了各化合物的结构,分别鉴定为:表丁香脂素 (1)、丁香脂素 (2)、松脂醇 (3)、浙贝素 (4)、4-羟基-3-甲氧基苯乙醇 (5)、ancistrocline (6)、hamatine (7)、ancistrocladine (8)、ancistrotectorine (9)和 β -谷甾醇 (10)。其中,化合物 1~5 为首次从该属植物中分离得到。

前人对钩枝藤化学成分的研究主要集中在具有抗疟疾的活性成分上,而对于抗菌成分的报道较少。本文以滤纸片法^[4]测定了化合物 1~9 的抗菌活性,结果表明化合物 1、2、4 和 6 对金黄色葡萄球菌有抑制作用,在每片滤纸 500 μ g 的剂量下,抑菌圈直径分别为 7.1 mm、11.3 mm、14.1 mm 和 11.5 mm,活性均低于阳性对照硫酸卡那霉素(每片滤纸 6.4 μ g 剂量的抑菌圈为 20.0 mm)。其余化合物对金黄色葡萄球菌均没有表现出明显抑菌活性。本研究结果丰富了钩枝藤的化学成分和生物活性成分,为药用植物钩枝藤的开发利用提供了科学依据。

参考文献

- [1] Chun W Y. Flora Hainannica, Tomus 1 [M]. Beijing: Science Press, 1964: 515-516.
陈焕镛. 海南植物志 第一卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1964: 515-516.
- [2] Dai H F, Li Folk Medicine, Vol. 2 [M]. Beijing: China Science and Technology Press, 2008: 124-125.
戴好富. 黎族药志 第2册 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2008: 124-125.
- [3] Shu Z H, Hua H M, Liu M S, et al. Recent advance on the chemistry and bioactivity of family Ancistrocladaceae [J]. World Phytomed, 2008, 23(5): 198-203.
苏志恒, 华会明, 刘明生, 等. 钩枝藤科植物化学成分与生物活性研究进展 [J]. 国外医药: 植物药分册, 2008, 23(5): 198-203.
- [4] Cui H B, Mei W L, Han Z, et al. Antibacterial metabolites from the fermentation broth of marine fungus 095407 [J]. Chin J Med Chem, 2008, 18(2): 131-134.
崔海滨, 梅文莉, 韩壮, 等. 海洋真菌095407的抗菌活性代谢产物的研究 [J]. 中国药物化学杂志, 2008, 18(2): 131-134.
- [5] Yan L H, Xu L Z, Lin J, et al. Studies on lignan constituents of *Clematis parviloba* [J]. China J Chin Mat Med, 2008, 33(15): 1839-1842.
闫利华, 徐丽珍, 林佳, 等. 裂叶铁线莲木脂素成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2008, 33(15): 1839-1842.
- [6] Deyama T. The constituents of *Eucommia ulmoides* Oliv.: I. Isolation of (+)-medioresinol di-*O*- β -D-glucopyranoside [J]. Chem Pharm Bull, 1983, 31(9): 2993-2997.
- [7] Lee D Y, Song M C, Yoo K H, et al. Lignans from the fruits of *Cornus kousa* Burg and their cytotoxic effects on human cancer cell lines [J]. Arch Pharm Res, 2007, 30(4): 402-407.
- [8] Jin X Q, Xu D M, Xu Y J, et al. The structure identification of zhepriesionl [J]. Acta Pharm Sin, 1993, 28(3): 212-215.
金向群, 徐东铭, 徐亚娟, 等. 浙贝素的结构测定 [J]. 药学学报, 1993, 28(3): 212-215.
- [9] Liu S Y, Luo D Q. Studies on the constituents of *Trollis chinensis* [J]. Chin Trad Herb Drug, 2010, 41(3): 370-373.
刘绍阳, 罗都强. 金莲花的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(3): 370-373.
- [10] Chen Z X, Wang B D, Qin G W, et al. Isolation and identification of alkaloids from *Ancistrocladus tectorius* [J]. Acta Pharm Sin, 1981, 16(7): 519-522.
陈政雄, 王保德, 秦伟国, 等. 钩枝藤中生物碱的分离和鉴定 [J]. 药学学报, 1981, 16 (7): 519-523.
- [11] Bringmann G, Teltschik F, Schaffer M, et al. Ancistrobertsonine A and related naphthylisoquinoline alkaloids from *Ancistrocladus robertsoniorum* [J]. Phytochemistry, 1998, 47(1): 31-35.
- [12] Bringmann G, Hamm A, Gunther C, et al. Ancistroalaines A and B well as ancistrotectorine-naphthylisoquinoline alkaloids from *Ancistrocladus guineenses* [J]. Phytochemistry, 1998, 47(1): 37-43.