

青风藤化学成分的研究()

黄筑艳^{1,2},张援虎^{1*},周 岚¹,李 焱²,杨小生^{1*}

(1. 贵州省、中国科学院天然产物化学重点实验室,贵州 贵阳 550002; 2. 贵州大学化学工程学院,贵州 贵阳 550003)

摘要:目的 对青风藤化学成分进行分离、鉴定。方法 青风藤干燥藤茎用95%乙醇溶液加热回流提取,减压回收乙醇,所得浸膏利用硅胶柱色谱、反相RP-18柱色谱及重结晶等方法进行分离及纯化,并通过¹H-NMR、¹³C-NMR、ESI-MS及理化常数对分离化合物进行结构鉴定。结果 从青风藤提取物中分离得到11个化合物,分别鉴定为尖防己碱()、蝙蝠葛波酚碱()、dauriporphinoline()、蝙蝠葛宁()、dauricumine()、6-O-demethylmenisporphine()、acutuminine()、(→)-8-oxotetrahydrothalifendine()、(→)-oxoisocorypalmine()、四氢表小檗碱()、四氢巴马亭()。结论 化合物 、 、 为首次从青风藤中分离得到。

关键词:青风藤;青藤;毛青藤

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2009)02-0193-04

青风藤为防己科植物青藤 *Sinomenium acutum* (Thunb.) Rehd. et Wils. 及毛青藤 *S. acutum* (Thunb.) Rehd. et. Wils. var. *cinereum* Rehd. et Wils. 的干燥藤茎,有祛风湿、通经络、利小便之功效,用于治疗风湿痹痛、关节肿胀、麻痺瘙痒等症。该植物中主要含有生物碱类成分^[1-3]。本实验从青风藤中分离得到11个化合物,尖防己碱()、蝙蝠葛波酚碱()、dauriporphinoline()、蝙蝠葛宁()、dauricumine()、6-O-demethylmenisporphine()、acutuminine()、(→)-8-oxotetrahydrothalifendine()、(→)-oxoisocorypalmine()、四氢表小檗碱()、四氢巴马亭()。化合物 、 、 为首次从青风藤中分离得到。

1 仪器和材料

X-4数字显微熔点仪(温度未校正);美国Varian INOVA-400型核磁共振波谱仪(TMS内标);美国HP公司MS5973型质谱仪;薄层色谱、柱色谱用硅胶均为青岛海洋化工分厂产品;反相RP-18薄层色谱板及柱色谱用硅胶(45 μm)均为德国Merck公司生产。

药材购于贵阳市万东桥药材市场,经贵阳中医学院刘芃教授显微鉴定为毛青藤 *S. acutum* (Thunb.) Rehd. et. Wils. var. *cinereum* Rehd. et Wils. 的干燥藤茎。

2 提取与分离

青风藤药材31.5 kg 粉碎,用95%乙醇加热回

流提取3次,减压回收乙醇至干,得浸膏2.4 kg。浸膏经正相和反相硅胶柱色谱分离,分别用氯仿-甲醇(100:0→0:100)、石油醚-丙酮(100:0→0:100)、水-甲醇(100:100→0:100)梯度洗脱,洗脱物再经反复分离纯化,重结晶,得到化合物 (246 mg)、(147 mg)、(57 mg)、(18 mg)、(86 mg)、(25 mg)、(23 mg)、(7 mg)、(6 mg)、(12 mg)、(23 mg)。

3 结构鉴定

化合物 :白色结晶(甲醇)。mp 228~230 (分解),ESI-MS m/z : 397 [M]⁺, 362 [M⁺-Cl]⁻, 334, 209 (100), 166, 150。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ: 8.37 (1H, s, 1-OH), 5.59 (1H, s, H-3), 5.19 (1H, dd, J = 12.0, 6.8 Hz, H-10), 5.02 (1H, s, H-1), 4.01 (3H, s, OCH₃), 3.77 (3H, s, OCH₃), 3.70 (3H, s, OCH₃), 3.16 (1H, t, J = 12.4 Hz, H-9'), 3.06 (1H, d, J = 15.2 Hz, H-5b), 2.54 (1H, d, J = 15.2 Hz, H-5a), 2.43 (1H, m, H-15a), 2.37 (3H, s, Me-16), 1.63 (1H, m, H-14a)。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ: 70.70 (C-1), 189.11 (C-2), 105.63 (C-3), 201.57 (C-4), 47.25 (C-5), 193.02 (C-6), 138.99 (C-7), 159.75 (C-8), 41.51 (C-9), 57.94 (C-10), 68.34 (C-11), 53.24 (C-12), 72.99 (C-13), 38.53 (C-14), 51.71 (C-15), 36.39 (NCH₃), 58.92 (OCH₃), 60.22 (OCH₃), 60.52 (OCH₃)。其波谱数

* 收稿日期:2008-04-11

基金项目:国家重大基础研究前期研究专项(973前期)(2007CB516813);国家重点基础研究发展“923”计划课题项目(2006CB708518);

贵州省中药现代化项目(黔科合农字(2006)5032);中国科学院“西部之光”计划资助项目

作者简介:黄筑艳(1973-),女,吉林扶余人,现任贵州大学副教授,硕士,主要从事天然产物研究。

Tel: (0851) 3806114 E-mail: thhzy@126.com

*通讯作者 张援虎 Tel: (0851) 3806114 E-mail: zhangyuanhu@263.net

据与文献数据一致^[4],因此鉴定为尖防己碱。

化合物 :黄色结晶(甲醇)。mp 199~200 , EFMS m/z : 321 [M^+], 306, 292, 278, 261, 190, 177, 164。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 8.79 (1H, d, $J=8.8$ Hz, H-11), 8.65 (1H, d, $J=5.6$ Hz, H-2), 7.86 (1H, d, $J=2.8$ Hz, H-8), 7.55 (1H, d, $J=5.6$ Hz, H-3), 7.38 (1H, s, H-4), 7.34 (1H, dd, $J=2.8$, 8.8 Hz, H-10), 4.14 (3H, s, OCH_3), 4.07 (3H, s, OCH_3), 3.98 (3H, s, OCH_3)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3) δ : 143.54 (C-2), 119.00 (C-3), 111.43 (C-4), 133.22 (C-4a), 156.37 (C-5), 155.44 (C-6), 121.89 (C-6a), 182.56 (C-7), 134.74 (C-7a), 108.85 (C-8), 161.25 (C-9), 120.39 (C-10), 126.84 (C-11), 129.59 (C-11a), 147.24 (C-11b), 118.31 (C-11c), 56.23 (5- OCH_3), 61.51 (6- OCH_3), 55.63 (9- OCH_3)。其波谱数据与文献数据一致^[5],因此鉴定为蝙蝠葛波酚碱。

化合物 :黄色结晶(甲醇)。mp 203 , EFMS m/z : 337 [M^+], 322, 251, 208。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 16.34 (1H, s, OH), 8.96 (1H, d, $J=9.2$ Hz, H-11), 8.78 (1H, d, $J=5.2$ Hz, H-2), 7.97 (1H, d, $J=5.2$ Hz, H-3), 7.90 (1H, d, $J=2.8$ Hz, H-8), 7.44 (1H, dd, $J=2.8$, 9.2 Hz, H-10), 4.36 (3H, s, OCH_3), 4.10 (3H, s, OCH_3), 4.02 (3H, d, OCH_3)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3) δ : 143.58 (C-2), 115.89 (C-3), 160.85 (C-4), 126.97 (C-4a), 131.71 (C-5), 154.63 (C-6), 119.20 (C-6a), 181.67 (C-7), 140.49 (C-7a), 106.87 (C-8), 170.53 (C-9), 122.64 (C-10), 127.21 (C-11), 130.37 (C-11a), 143.74 (C-11b), 117.39 (C-11c), 61.63 (4- OCH_3), 61.54 (5- OCH_3), 55.74 (9- OCH_3)。其 EFMS、 $^1\text{H-NMR}$ 数据与文献数据一致^[6],因此鉴定为 dauriporphinoline。该化合物尚无 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据,本实验首次提供其 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据。

化合物 :黄色结晶(甲醇)。mp 162~164 , EFMS m/z : 351 [M^+], 336, 293, 278, 263, 194。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 8.80 (1H, d, $J=9.2$ Hz, H-11), 8.69 (1H, d, $J=5.6$ Hz, H-2), 7.95 (1H, d, $J=5.6$ Hz, H-3), 7.87 (1H, d, $J=2.8$ Hz, H-8), 7.33 (1H, dd, $J=2.8$, 9.2 Hz, H-10), 4.27 (3H, s), 4.17 (3H, s), 4.05 (3H, s), 3.98 (3H, s)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3) δ : 142.97 (C-2), 119.97 (C-3), 160.88 (C-4), 129.41 (C-4a), 153.07 (C-5), 146.21 (C-6), 116.38 (C-6a), 181.44 (C-7),

134.94 (C-7a), 108.73 (C-8), 161.33 (C-9), 121.60 (C-10), 126.85 (C-11), 128.41 (C-11a), 147.29 (C-11b), 114.49 (C-11c), 61.77 (4- OCH_3), 61.74 (5- OCH_3), 61.80 (6- OCH_3), 55.64 (9- OCH_3)。其 EFMS、 $^1\text{H-NMR}$ 数据与文献数据一致^[7],因此鉴定为蝙蝠葛宁。该化合物尚无 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据,本实验首次提供其 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据。

化合物 :白色结晶(甲醇)。mp 205 (分解), EFMS m/z : 397 [M^+], 362 [$M^+ - \text{Cl}$], 334, 209 (100), 166, 151。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 8.25 (1H, d, $J=5.2$ Hz, 1-OH), 5.63 (1H, s, H-3), 4.91 (1H, d, $J=4.4$ Hz, H-1), 4.84 (1H, dd, $J=6.8$, 12.0 Hz, H-10), 4.08 (3H, s, O-Me), 3.78 (3H, s, O-Me), 3.41 (3H, s, O-Me), 3.41 (1H, d, $J=16.4$ Hz, H-5a), 3.06 (1H, d, $J=12.0$ Hz, H-9a), 3.02 (1H, d, $J=16.4$ Hz, H-5b), 2.63 (1H, m, H-15a), 2.36 (3H, s, H-16)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 75.06 (C-1), 189.78 (C-2), 106.06 (C-3), 203.50 (C-4), 50.10 (C-5), 194.08 (C-6), 139.04 (C-7), 160.42 (C-8), 40.92 (C-9), 61.97 (C-10), 68.85 (C-11), 52.82 (C-12), 73.65 (C-13), 41.16 (C-14), 52.04 (C-15), 36.09 (NCH₃), 58.94 (OCH₃), 60.17 (OCH₃), 60.72 (OCH₃)。其波谱数据与文献数据一致^[8],因此鉴定为 dauricumine。

化合物 :黄色结晶(甲醇)。mp 248~249 , EFMS m/z : 307 [M^+], 289, 278, 261, 234, 193。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 16.01 (1H, s, OH), 8.99 (1H, d, $J=8.4$ Hz, H-11), 8.78 (1H, d, $J=5.2$ Hz, H-2), 7.96 (1H, d, $J=2.8$ Hz, H-8), 7.62 (1H, d, $J=5.2$ Hz, H-3), 7.49 (1H, dd, $J=2.8$, 8.4 Hz, H-10), 7.33 (1H, s, H-4), 4.12 (3H, s, OCH_3), 4.02 (3H, s, OCH_3)。其波谱数据与文献数据一致^[6],因此鉴定为 6-*O*-demethylmenisporphine。

化合物 :白色结晶(甲醇)。mp 166~169 。 EFMS m/z : 381 [M^+], 366, 346, 318, 209。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 5.53 (1H, s, H-3), 4.35 (1H, m, H-10), 4.10 (3H, s, OCH_3), 3.86 (3H, s, OCH_3), 3.69 (3H, s, OCH_3), 2.89 (1H, t, H-5), 2.72 (4H, m, H-1, 5, 15), 2.42 (3H, s, CH₃), 1.88 (1H, m, H-1), 1.64 (4H, m, H-9, 14)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3) δ : 31.51 (C-1), 189.17 (C-2), 105.53 (C-3), 204.13 (C-4), 46.48 (C-5), 193.09 (C-6), 138.33 (C-7), 160.11 (C-8), 40.34 (C-

9), 60.29 (C-10), 64.60 (C-11), 52.55 (C-12), 72.98 (C-13), 40.23 (C-14), 51.43 (C-15), 36.11 (NCH₃), 58.82 (OCH₃), 60.57 (OCH₃), 61.49 (OCH₃)。其波谱数据与文献数据一致^[9], 因此鉴定为 acutuminine。

化合物 : 浅绿色结晶 (甲醇)。mp 218 ~ 220。EIMS m/z : 339 [M⁺], 177, 164。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 2.64 (2H, t, H-6), 2.81 (2H, m, H-5), 3.16 (1H, m, H-13b), 3.39 (1H, s, H-13a), 3.75 (3H, s, OCH₃), 4.72 (1H, m, H-14), 5.98 (2H, d, J = 5.6 Hz, OCH₂O), 6.78 (1H, s, H-4), 6.89 (1H, d, J = 8.4 Hz, H-12), 6.95 (1H, s, H-1), 6.97 (1H, t, H-11), 9.22 (1H, s, OH)。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 106.55 (C-1), 145.87 (C-2), 146.11 (C-3), 108.21 (C-4), 128.37 (C-4a), 29.19 (C-5), 37.69 (C-6), 161.50 (C-8), 129.62 (C-8a), 147.69 (C-9), 150.04 (C-10), 119.16 (C-11), 122.59 (C-12), 122.67 (C-12a), 37.96 (C-13), 54.52 (C-14), 129.29 (C-14a), 100.81 (2, 3-OCH₂O), 60.69 (9-OCH₃)。其波谱数据与文献数据一致^[10], 因此鉴定为 (—)-8-oxotetrahydrothalifendine。

化合物 : 白色结晶 (甲醇), mp 186 ~ 189。EIMS m/z : 335 [M⁺], 178, 163, 149, 135, 120。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 7.06 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-11), 6.95 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-12), 6.76 (1H, s, H-1), 5.22 (2H, d, J = 11.2 Hz, H-6), 4.67 (1H, d, J = 10.4 Hz, H-14), 4.22 (3H, s, OCH₃), 3.76 (6H, s, OCH₃), 2.89 (2H, m, H-13), 2.64 (3H, d, J = 12.8 Hz, H-5)。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 112.14 (C-1), 147.06 (C-2), 147.60 (C-3), 114.38 (C-4), 126.05 (C-4a), 29.62 (C-5), 38.86 (C-6), 162.47 (C-8), 131.75 (C-8a), 150.56 (C-9), 153.55 (C-10), 115.67 (C-11), 122.74 (C-12), 124.46 (C-12a), 39.32 (C-13), 55.07 (C-14), 129.10 (C-14a), 55.89 (3-OCH₃), 61.61 (9-OCH₃), 56.10 (10-OCH₃)。其波谱数据与文献数据一致^[10], 因此鉴定为 (—)-oxoisocorypalmine。

化合物 : 白色结晶 (甲醇), mp 172 ~ 173。EIMS m/z : 339 [M⁺], 190, 148, 91。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 6.73 (4H, m, H-1, 4, 11, 12), 5.97 (2H, dd, J = 1.6, 1.6 Hz, -O-CH₂-O-), 4.12 (1H, d, J = 15.6 Hz, H-14), 3.89 (3H, s, OCH₃), 3.87 (3H, s, OCH₃), 3.61 (2H, m, H-8), 3.30 (1H, dd, J = 3.2, 3.6 Hz, H-13), 3.19 (2H, m, H-6), 2.86

(1H, m, H-13), 2.69 (1H, m, H-5)。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 106.71 (C-1), 147.43 (C-2), 144.91 (C-3), 111.25 (C-4), 120.98 (C-4a), 29.01 (C-5), 51.33 (C-6), 52.97 (C-8), 126.68 (C-8a), 147.38 (C-9), 143.25 (C-10), 108.43 (C-11), 116.89 (C-12), 128.57 (C-12a), 36.36 (C-13), 59.33 (C-14), 129.49 (C-14a), 101.01 (9, 10-OCH₂O), 56.02 (2-OCH₃), 55.81 (3-OCH₂)。其波谱数据与文献数据一致^[11], 因此鉴定为四氢表小檗碱。

化合物 : 白色结晶 (甲醇), mp 143 ~ 144。355 [M⁺], 340, 324, 190, 164, 149。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 6.89 (1H, d, J = 8.4 Hz, H-4), 6.80 (1H, d, J = 8.4 Hz, H-1), 6.73 (1H, s, H-11), 6.62 (1H, s, H-12), 4.26 (1H, d, J = 15.8 Hz, H-14), 3.89 (3H, s, OCH₃), 3.88 (3H, s, OCH₃), 3.86 (3H, s, OCH₃), 3.85 (3H, s, OCH₃), 3.59 (2H, m, H-8), 3.23 (3H, m, H-5, 13), 2.85 (1H, m, H-5), 2.66 (2H, m, H-6)。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 108.47 (C-1), 147.40 (C-2), 147.35 (C-3), 111.25 (C-4), 126.72 (C-4a), 29.04 (C-5), 51.48 (C-6), 53.96 (C-8), 127.66 (C-8a), 150.23 (C-9), 144.97 (C-10), 110.84 (C-11), 123.84 (C-12), 128.62 (C-12a), 36.28 (C-13), 60.15 (C-14), 129.61 (C-14a), 59.28 (2-OCH₃), 56.00 (3-OCH₃), 55.79 (9-OCH₃), 55.81 (10-OCH₃)。其波谱数据与文献数据一致^[12], 因此鉴定为四氢巴马亭。

致谢 : 核磁共振波谱数据和质谱数据由贵州省、中国科学院天然产物重点实验室仪器室提供。

参考文献:

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2005.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上册. 上海: 上海科学技术出版社, 1977.
- [3] Yong D M, Sang U C, Kang R L. Aporphine alkaloids and their reversal activity of multidrug resistance (MDR) from the stems and rhizomes of *Sinomenium acutum* [J]. *Arch Pharm Res*, 2006, 29(8): 627-632.
- [4] Sugimoto Y, Inanaga S, Kato M, et al. Dechloroacutumine from cultured roots of *Menispermum dauricum* [J]. *Phytochemistry*, 1998, 49(5): 1293-1297.
- [5] Kunitomo J, Satoh M. Structure and synthesis of menisporphine, a new type of isoquinoline alkaloid [J]. *Tetrahedron*, 1983, 39(20): 3261-3265.
- [6] 谭宁华, 赵守训, 丁林生, 等. 氧化异阿朴啡型生物碱 [J]. 中国药科大学学报, 1990, 21(6): 377-379.
- [7] 侯翠英, 薛红. 蝙蝠葛化学成分的研究 [J]. 药学报, 1985, 20(2): 112-117.
- [8] Sugimoto Y, Babiker H A A, Saisho T, et al. Chlorinated alkaloids in *Menispermum dauricum* DC. root culture [J]. *J Org Chem*, 2001, 66: 3299-3302.

- [9] Okamoto Y, Yuqe E, Naqai Y, et al. Acutuminine, a new alkaloid from the leaves of *Menispermum dauricum* DC. [J]. *Tetrahedron Lett*, 1969, 24(5): 1933-1935.
- [10] Pinho P M M, Pin To M M M, Kijjoa A. Protoberberine alkaloids from *Coscinium fenestratum* [J]. *Phytochemistry*, 1992, 31: 1403-1407.
- [11] Hanaoka M, Hirasawa T, Cho W J, et al. Convenient synthesis of 2, 3, 9, 10-tetraoxygenated protoberberine alkaloids and their 13-methyl alkaloids [J]. *Chem Pharm Bull*, 2000, 48(3): 399-404.
- [12] 许翔红, 王峰涛, 余国冀, 等. 延胡索中生物碱成分的研究 [J]. 中国药科大学学报, 2002, 33(6): 483-486.

红绒毛羊蹄甲中的黄酮类成分

尚小雅^{1,2}, 李 帅¹, 王素娟¹, 杨永春¹, 石建功^{1*}

(1. 中国医学科学院 协和医科大学 药物研究所, 北京 100050; 2. 北京联合大学 生物活性物质与功能食品北京市重点实验室, 北京 100083)

摘要:目的 研究红绒毛羊蹄甲 *Bauhinia aurea* 的化学成分。方法 应用各种色谱技术进行分离纯化, 用 MS 和 NMR 分析确定化合物结构。结果 90%乙醇提取, 从醋酸乙酯萃取物的不同部位分离得到 11 个化合物, 其中 3 个为黄酮苷元, 8 个为黄酮苷, 分别鉴定为白杨素()、木犀草素()、芹菜素()、槲皮素-3-O-β-D-葡萄糖苷()、槲皮素-3-O-α-L-鼠李糖苷()、3,5,7-三羟基色原酮-3-O-α-L-鼠李糖苷()、白杨素-7-O-β-D-葡萄糖苷()、山柰素-3,7-二氧-α-L-双鼠李糖苷()、槲皮素-3,7-二氧-α-L-双鼠李糖苷()、槲皮素-3-O-(6"-没食子酰基)-β-D-葡萄糖苷()、槲皮素-3-O-(6"-没食子酰基)-β-D-半乳糖苷()。结论 化合物 、 、 、 和 均为首次从羊蹄甲属植物中发现。

关键词:豆科; 红绒毛羊蹄甲; 黄酮苷元; 黄酮苷

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)02-0196-04

豆科羊蹄甲属植物共包括 250 多种, 有灌木、藤蔓植物和小树, 主要分布在非洲、亚洲和拉丁美洲。多种植物用作传统药物, 有镇痛、抗糖尿病、抗感染、抗菌、收敛和利尿等作用^[1]。红绒毛羊蹄甲 *Bauhinia aurea* Levl. 分布于我国广西、四川、贵州、云南等地, 具有祛风除湿、通络止痛的功效, 主治风湿疼痛、鹤膝风、跌打损伤、肾炎、黄疸型肝炎等^[2]。迄今为止, 有关该属植物化学成分的报道很多, 但未见对红绒毛羊蹄甲化学成分的报道。前期研究对采自广西的红绒毛羊蹄甲的化学成分进行了较系统的研究, 已从中分离得到了多种化合物^[3,4], 对其进行深入研究后又分离得到 11 个化合物, 有 3 个黄酮苷元和 8 个黄酮苷, 其中 6 个化合物为首次从该属植物中发现。

1 仪器与材料

Inova 500 核磁共振仪; VGZAB-2F 质谱仪; Waters 600 高效液相色谱仪 (Alltech 公司); Econosphere C₁₈ 半制备柱 (5 μm, 250 mm × 10 mm); Waters 2478 型检测器; CombiFlash (sq16X) 快速分离

用 RP-18 反相硅胶 (43 ~ 60 μm) 制备柱; Sephadex LH-20; HPD-100 型大孔树脂 (河北沧州宝恩化工有限公司); 柱色谱硅胶 200 ~ 300 目 (青岛海洋化工厂) 和薄层色谱硅胶 GF₂₅₄ 60 型 (青岛海洋化工厂)。

植物样品采自广西柳州, 经广西省柳州地区林业局龙光日工程师鉴定为红绒毛羊蹄甲 *Bauhinia aurea* Levl., 标本 (No. 2002144) 保存于中国医学科学院药物研究所植物标本室。

2 提取分离

干燥的红绒毛羊蹄甲茎枝 5 kg, 粉碎后用 90% 乙醇超声提取 3 次, 每次 2 h。提取液减压浓缩成浸膏后将其混悬于水中, 用醋酸乙酯萃取; 醋酸乙酯萃取物 (286.5 g) 进行硅胶柱色谱分离, 用石油醚-丙酮 (20:1 → 丙酮) 梯度洗脱, 从石油醚-丙酮 (5:1) 流份中得到化合物 的粗品, 经 Sephadex LH-20 柱色谱氯仿-甲醇 (2.5:1) 纯化得到化合物 (21 mg); 石油醚-丙酮 (2:1) 流份得到化合物 和 的粗品, 经 Sephadex LH-20 柱色谱氯仿-甲醇 (2:1) 纯化得到化合物 (48 mg) 和 (37 mg)。石油醚-

* 收稿日期: 2008-06-12

基金项目: 北京市科委 248 生物技术项目 (9550214900)

作者简介: 尚小雅 (1968 -), 女, 副研究员, 硕士生导师, 博士, 研究方向为中草药和功能食品有效成分的基础和应用研究。

Tel: (010) 62004533-8109 Fax: (010) 62388927 E-mail: shangxiaoya@yahoo.com.cn

* 通讯作者 石建功 Tel: (010) 83154789 Fax: (010) 63017757 E-mail: shijg@imm.ac.cn