

数据并和文献报道^[12]对照,确定其结构为 1-O-十六碳酰基-3-O-(6'-硫代- α -D-脱氧吡喃葡萄糖基)甘油。

参考文献:

- [1] 马世昱,刘 峥,王 勤,等. 羊栖菜中褐藻糖胶的组分分离及分析[J]. 工业微生物,2002,32(4):20-23.
- [2] 徐石海,岑颖洲,蔡利铃,等. 羊栖菜 *Sargassum fusiforme* 化学成分的研究[J]. 中药材,2001,24(7):491-492.
- [3] 钱 浩,胡巧玲. 羊栖菜的化学成分研究[J]. 中国海洋药物,1998,17(3):33-34.
- [4] Goswami P, Kotoky J, Chen Z N, et al. A sterol glycoside from leaves of *Clerodendron colebrookianum* [J]. *Phytochemistry*, 1996, 41: 279-281.
- [5] Sheu J H, Wang G H, Sung P J, et al. New cytotoxic oxygenated fucosterols from brown alga *Turbinaria conoides* [J]. *J Nat Prod*, 1999, 62: 224-227.
- [6] Sheu J H, Sung P J. Isolation of 24-hydroperoxy-24-vinylcholesterol and fucosterol from the brown alga *Turbinaria conoides* [J]. *J Chin Chem Soc*, 1991, 38: 501-503.
- [7] Sheu J H, Wang G H, Sung P J, et al. Cytotoxic sterols from the formosan brown alga *Turbinaria ornata* [J]. *Planta Med*, 1997, 63: 571-572.
- [8] Chen S M L, Nakanishi K, Awata N, et al. Stereospecificity in the conversion of fucosterol 24, 28-epoxide to desmosterol in the silkworm, *Bombyx Mori* [J]. *J Am Chem Soc*, 1975, 97: 5297-5299.
- [9] 汤海峰,易杨华,姚新生,等. 叶托马尾藻中的生物活性甾醇成分[J]. 中国药学杂志,2002,37(4):262-265.
- [10] Catalan C A N, Kokke W C M C, Doque C, et al. Synthesis of (24R)-and (24S)-5, 28-stigmastadien-3 β -ol and determination of the stereochemistry of their 24-hydroxy analogue, the saringosterols [J]. *J Org Chem*, 1983, 48: 5207-5214.
- [11] Morimoto T, Murakami N, Nagatsu A, et al. Studies on glycolipids. VI. Isolation of two new sulfoquinovosyl diacylglycerols from the green alga *Chlorella vulgaris* [J]. *Chem Pharm Bull*, 1993, 41: 1545-1548.
- [12] Sakamoto B, Hokama Y, Horgen F D, et al. Isolation of a sulfoquinovosyl monoacylglycerol from *Bryopsis* sp. (Chlorophyta): identification of a factor causing a possible species-specific ecdysis response in *Gambierdiscus toxicus* (Dinophyceae) [J]. *J Phycol*, 2000, 36: 924-931.
- [13] Hanashima S, Mizushima Y, Yamazaki T, et al. Synthesis of sulfoquinovosylacylglycerols, inhibitors of eukaryotic DNA polymerase α and β [J]. *Bioorg Med Chem*, 2001, 9: 367-376.

野拔子化学成分研究

来国防^{1,2},朱向东¹,罗士德¹,王易芬^{1*}

(1. 中国科学院昆明植物研究所 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室,云南 昆明 650204;

2. 云南省食品药品检验所,云南 昆明 650011)

摘要:目的 研究野拔子的化学成分。方法 用硅胶、凝胶柱色谱等方法分离化合物,用波谱方法鉴定其结构。结果 从野拔子脂溶性部位中分离鉴定了 12 个化合物,利用核磁和质谱等光谱数据分析确定其分别为:4',5-二羟基-7-甲氧基黄酮(I)、5-羟基-4',6,7-三甲氧基黄酮(II)、5,6-二羟基-3',4',7,8-四甲氧基黄酮(III)、芹菜素(IV)、山柰酚(V)、槲皮素(VI)、1H-吲哚-3-羧酸(VII)、熊果酸(VIII)、齐墩果酸(IX)、麦角甾-7-烯-3 β -醇(X)、 β -谷甾醇(XI)和 β -胡萝卜苷(XII)。结论 化合物 I~X 为首次从该属植物中分离得到。

关键词:野拔子;香薷属;唇形科;黄酮;三萜

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)05-0661-04

Chemical constituents from *Elsholtzia rugulosa*

LAI Guo-fang^{1,2}, ZHU Xiang-dong¹, LUO Shi-de¹, WANG Yi-fen¹

(1. State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China; 2. Yunnan Institute for Food and Drug Control, Kunming 650011, China)

Abstract: **Objective** To study the chemical constituents from *Elsholtzia rugulosa*. **Methods** The compounds were isolated by column chromatography on silica gel, Sephadex LH-20, and MCI-gel CHP-20P. The structures were identified by means of NMR and MS analyses. **Results** Twelve compounds were isolated and their structures were identified as 4', 5-dihydroxy-7-methoxyflavone (I), 5-hydroxy-4', 6, 7-trimethoxyflavone (II), 5, 6-dihydroxy-3', 4', 7, 8-tetramethoxyflavone (III), apigenin (IV), kaempferol (V), quercetin (VI), 1H-indole-3-carboxylic acid (VII), ursolic acid (VIII), oleanolic acid

收稿日期:2007-07-14

基金项目:云南省自然科学基金项目(2006C0045Q);植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室基金项目(P2004-14)

作者简介:来国防(1972-),男,河南商丘人,博士,主管药师,主要从事中药成分分离提取及药品质量控制的研究工作。

* 通讯作者 王易芬 Tel/Fax:(0871)5223097/5223038 E-mail:wangyifen@mail.kib.ac.cn

(X), ergosta-7-en-3 β -ol (X), β -sitosterol (XI), and β -daucosterol (XII). **Conclusion** Compounds I—X are obtained from the Plants of *Elsholtzia* Willd. for the first time.

Key words: *Elsholtzia rugulosa*; *Elsholtzia* Willd.; Labiatae; flavone; triterpene

野拔子 *Elsholtzia rugulosa* Hemsl. 又名崩疮药, 狗尾巴香, 香芝麻蒿, 皱叶香蒿, 是唇形科香蒿属植物, 分布于云南、四川、贵州及广西等省。野拔子秋季采集, 阴干, 其性味辛、凉; 植株含芳香油, 枝叶出油率 0.26%~0.7%, 具有清热解毒、消食化积功效, 治烂疮、伤风感冒、消化不良、腹痛腹胀等^[1]。据报道, 野拔子非油性成分中含有甾醇、三萜及黄酮类化合物^[2]。为了进一步研究和发掘野拔子的生物活性, 阐明其药用物质基础, 笔者对野拔子脂溶性部位进行了化学成分分离, 得到了 12 个化合物, 经核磁和质谱等数据鉴定为 4', 5-二羟基-7-甲氧基黄酮(I)、5-羟基-4', 6, 7-三甲氧基黄酮(II)、5, 6-二羟基-3', 4', 7, 8-四甲氧基黄酮(III)、芹菜素(IV)、山柰酚(V)、槲皮素(VI)、1H-吡啶-3-羧酸(VII)、熊果酸(VIII)、齐墩果酸(IX)、麦角甾-7-烯-3 β -醇(X)、谷甾醇(XI)和 β -胡萝卜苷(XII)。化合物 I~X 为首次从该属植物中分离得到。

1 仪器、试剂和材料

EI-MS 和 FAB-MS 用 VG Auto Spec-3000 型质谱仪测定; NMR 用 Bruker AM-400 和 Bruker DRX-500 超导核磁共振仪测定, 内标 TMS, 溶剂 C_5D_5N ; 薄层和柱色谱硅胶(青岛海洋化工厂); Sephadex LH-20(上海化学试剂分装厂); MCI-gel CHP-20P(日本三菱化工公司); 提取分离 Büchi 旋转蒸发仪(上海 Büchi 布棋公司); 显色剂为 5% 的浓硫酸乙醇溶液。

2 提取与分离

野拔子全草晒干粉碎, 用 90% 乙醇回流提取 2 次, 第 1 次 4 h, 第 2 次 2 h, 两次提取溶液合并, 减压回收乙醇, 得到浸膏, 待浸膏冷却后, 将其悬浮于水中, 分别用石油醚、醋酸乙酯各萃取 3 次, 减压回收萃取溶剂, 得到石油醚浸膏 226 g、醋酸乙酯浸膏 86 g。醋酸乙酯部分经硅胶柱色谱分离, 氯仿-甲醇梯度洗脱, 得到 5 个组分 A~E。组分 B 用氯仿-甲醇(100:0, 98:2)反复洗脱、纯化得到化合物 X (29 mg) 和 XI (36 mg); 组分 C、D 用氯仿-甲醇反复梯度洗脱, 再用 Sephadex LH-20 纯化, 得到化合物 I (23 mg)、II (81 mg)、VII (138 mg)、VIII (52 mg)、IX (10 mg); 组分 E 用氯仿-甲醇(95:5)反复洗脱, 得流份 a~d, 流份 a、b 再用 Sephadex LH-20 纯化, 分

别得到化合物 III (34 mg)、IV (15 mg); 流份 c、d 再经 Sepadex LH-20 分离后用硅胶柱色谱纯化, 得化合物 V (12 mg), XII (28 mg) 和 VI (8 mg)。

3 结构鉴定

化合物 I: 黄色粉末, 与 $AlCl_3$ 反应产生黄色荧光, 初步推断为黄酮类化合物。EI-MS m/z : 284 $[M]^+$ (100), 表明该化合物的相对分子质量为 284。结合 1H -NMR、 ^{13}C -NMR、DEPT 谱数据分析得出分子式为 $C_{16}H_{12}O_5$ 。 1H -NMR (400 MHz, C_5D_5N) δ : 7.93 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-2', 6'), 7.05 (2H, d, $J=8.7$ Hz, H-3', 5'), 6.94 (1H, s, H-3), 6.80 (1H, d, $J=1.6$ Hz, H-8), 6.75 (1H, d, $J=1.6$ Hz, H-6), 3.71 (3H, s, OMe); ^{13}C -NMR (100 MHz, C_5D_5N) δ : 182.8 (s, C-4), 166.0 (s, C-7), 164.0 (s, C-4'), 163.2 (s, C-2), 163.0 (s, C-9), 158.5 (s, C-5), 128.6 ($\times 2$, d, C-2', 6'), 123.2 (s, C-1'), 114.9 ($\times 2$, d, C-3', 5'), 105.0 (s, C-10), 104.6 (d, C-3), 100.1 (d, C-6), 94.9 (d, C-8), 55.5 (q, C-OMe), EI-MS m/z : 284 $[M]^+$ (100), 269 (3), 255 (7), 241 (16), 213 (6), 152 (11), 132 (33), 124 (12), 117 (99), 111 (3), 96 (5), 89 (12), 69 (9)。以上波谱数据与文献报道的一致^[3], 故鉴定该化合物为 4'-5-二羟基-7-甲氧基黄酮 (4', 5-dihydroxy-7-methoxyflavone)。

化合物 II: 淡黄色粉末, 与 $AlCl_3$ 反应产生黄色荧光, 初步推断为黄酮类化合物。EI-MS m/z : 328 $[M]^+$ (100), 表明该化合物的相对分子质量为 328。结合 1H -NMR、 ^{13}C -NMR、DEPT 谱数据分析得出分子式为 $C_{18}H_{16}O_6$ 。EI-MS m/z : 328 $[M]^+$ (100), 313 (95), 285 (26), 282 (22), 269 (11), 181 (28), 153 (55), 133 (32), 117 (12), 89 (22), 69 (64); 1H -NMR (400 MHz, C_5D_5N) δ : 8.02 (2H, d, $J=8.1$ Hz, H-2', 6'), 7.10 (2H, d, $J=8.1$ Hz, H-3', 5'), 6.91 (1H, s, H-8), 6.88 (1H, s, H-3), 3.92, 3.90, 3.88 (各 3H, s, OMe); ^{13}C -NMR (100 MHz, C_5D_5N) δ : 163.9 (s, C-2), 103.8 (d, C-3), 182.4 (s, C-4), 105.5 (s, C-10), 152.9 (s, C-5), 132.2 (s, C-6), 158.9 (s, C-7), 91.8 (d, C-8), 152.3 (s, C-9), 123.0 (s, C-1'), 128.4 (d, C-2', 6'), 114.4 (d, C-3', 5'), 162.1 (s, C-4'), 59.8, 56.5, 55.6 (q, OMe)。以上波谱数据与文献报道的一致^[4], 故鉴定该化合物为 5-羟基-4', 6, 7-三甲氧

基黄酮(5-hydroxy-4',6,7-trimethoxyflavone)。

化合物Ⅲ:淡黄色粉末,结合碳谱、质谱等数据得出分子式为 $C_{19}H_{18}O_8$,EI-MS m/z : 374 $[M]^+$ (100), 359 (83), 345 (16), 331 (27), 313 (16), 301 (13), 295 (9), 273 (11), 260 (5), 245 (7), 231 (6), 217 (8), 197 (6), 181 (20), 173 (18), 164 (27), 151 (35), 135 (22), 69 (40); 1H -NMR (400 MHz, C_5D_5N) δ : 8.11 (1H, d, $J=2.2$ Hz, H-2'), 7.84 (1H, dd, $J=2.2, 8.6$ Hz, H-6'), 7.13 (1H, d, $J=8.6$ Hz, H-5'), 6.68 (1H, s, H-3); ^{13}C -NMR (100 MHz, C_5D_5N) δ : 179.3 (s, C-4), 159.4 (s, C-2), 156.5 (s, C-7), 153.3 (s, C-4'), 152.6 (s, C-5), 151.3 (s, C-9), 150.2 (s, C-6), 148.2 (s, C-3'), 139.1 (s, C-8), 132.8 (s, C-1'), 121.1 (d, C-6'), 116.6 (d, C-5'), 112.0 (d, C-2'), 106.9 (s, C-10), 91.3 (d, C-3), 60.6 (q, OMe), 60.0 (q, OMe), 56.5 (q, OMe), 55.9 (q, OMe)。以上波谱数据与文献报道的一致^[5],故鉴定该化合物为5,6-二羟基-3',4',7,8-四甲氧基黄酮(5,6-dihydroxy-3',4',7,8-tetramethoxyflavone)。

化合物Ⅳ:淡黄色粉末,结合碳谱、质谱等数据得出分子式为 $C_{15}H_{10}O_5$ 。EI-MS、 1H -NMR和 ^{13}C -NMR波谱数据与文献报道的一致^[6],故鉴定该化合物为芹菜素(apigenin)。

化合物Ⅴ: $C_{15}H_{10}O_6$,淡黄色粉末,EI-MS、 1H -NMR和 ^{13}C -NMR波谱数据与文献报道一致^[7],故鉴定为山柰酚(kaempferol)。

化合物Ⅵ: $C_{15}H_{10}O_7$,淡黄色粉末;FAB-MS、 1H -NMR和 ^{13}C -NMR波谱数据与文献报道一致^[7],故鉴定为槲皮素(querceetin)。

化合物Ⅶ:淡黄色粉末, $C_9H_7NO_2$,EI-MS m/z : 161 $[M^+]$ (100), 144 (86), 132 (6), 117 (35), 89 (46), 77 (10), 63 (20); 1H -NMR (400 MHz, C_5D_5N) δ : 8.53 (1H, d, $J=2.9$ Hz, H-2), 8.89 (1H, d, $J=8.0$ Hz, H-4), 7.44 (1H, t, $J=7.9$ Hz, H-5), 7.36 (1H, d, $J=7.9$ Hz, H-6), 7.64 (1H, d, $J=8.0$ Hz, H-7); ^{13}C -NMR (100 MHz, C_5D_5N) δ : 132.9 (d, C-2), 127.7 (s, C-3), 109.9 (s, C-3a), 122.2 (d, C-4), 122.9 (d, C-5), 121.8 (d, C-6), 112.7 (d, C-7), 137.9 (s, C-7a), 167.9 (s, COOH)。以上波谱数据与文献报道的一致^[8],故鉴定该化合物为1*H*-吲哚-3-羧酸(1*H*-indole-3-carboxylic acid)。

化合物Ⅷ:白色粉末,结合碳谱、质谱等数据得出分子式为 $C_{30}H_{48}O_3$ 。EI-MS、 1H -NMR和 ^{13}C -NMR波谱数据与文献报道的一致^[9],故鉴定该化合物为

熊果酸(ursolic acid)。

化合物Ⅸ:白色粉末,结合碳谱与质谱数据得出分子式为 $C_{30}H_{48}O_3$;EI-MS、 1H -NMR波谱数据与文献报道的一致^[10],与对照品齐墩果酸TLC对照,发现与对照品一致,故鉴定该化合物为齐墩果酸(oleanolic acid)。

化合物Ⅹ:白色粉末,结合碳谱与质谱得出分子式为 $C_{28}H_{48}O$;EI-MS m/z : 400 $[M]^+$ (100); 1H -NMR (400 MHz, $CDCl_3$) δ : 0.53 (3H, s, H-18), 0.79 (3H, s, H-19), 0.92 (3H, d, $J=6.3$ Hz, H-21), 0.79 (3H, d, $J=6.9$ Hz, H-26), 0.86 (3H, d, $J=6.8$ Hz, H-27), 0.78 (3H, d, $J=6.8$ Hz, H-28); 3.60 (1H, m, H-3 α), 6.16 (1H, m, H-7); ^{13}C -NMR (100 MHz, $CDCl_3$) δ : 37.2 (t, C-1), 31.5 (t, C-2), 71.1 (d, C-3), 38.1 (t, C-4), 39.6 (d, C-5), 29.7 (t, C-6), 117.5 (d, C-7), 139.6 (s, C-8), 49.5 (d, C-9), 34.3 (s, C-10), 21.6 (C-11), 39.6 (t, C-12), 43.4 (s, C-13), 55.1 (d, C-14), 23.0 (t, C-15), 27.9 (t, C-16), 56.1 (d, C-17), 11.9 (q, C-18), 13.0 (q, C-19), 36.6 (d, C-20), 19.0 (q, C-21), 33.7 (t, C-22), 30.8 (t, C-23), 39.2 (d, C-24), 31.5 (d, C-25), 17.6 (q, C-26), 20.5 (q, C-27), 15.5 (q, C-28)。以上波谱数据与文献报道的一致^[11],故鉴定该化合物为麦角甾-7-烯-3 β -醇(ergosta-7-en-3 β -ol)。

化合物Ⅺ:白色针状结晶(丙酮),mp 138~140℃。与 β -谷甾醇对照品共薄层显相同斑点,混合熔点不下降,确认化合物为 β -谷甾醇。

化合物Ⅻ:白色针状晶体(甲醇),FAB-MS m/z : 575 $[M-H]^+$,表明分子式 $C_{35}H_{60}O_6$;TLC与对照品对照Rf值一致,确认化合物为 β -胡萝卜素。

参考文献:

- [1] 云南植物研究所. 云南植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1977.
- [2] 赵勇, 李庆春, 赵焱, 等. 野拔子的化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2004, 29: 1144-1146.
- [3] Tsukasa I, Sadamu M, Kazutoshi O, et al. Flavone glycosides from *Asplenium normale* [J]. *Phytochemistry*, 1990, 29 (11): 3543-3546.
- [4] 钟纪育, 郭宗实. 肾茶的化学成分 [J]. 云南植物研究, 1984, 6: 344-345.
- [5] Sanggong Y, John N, Nianbai F, et al. Flavonoids of *Asanthus*, a Segregate Genus of *Brickellia* [J]. *J Nat Prod*, 1986, 49(3): 554-555.
- [6] Frederic J, Bernard V, Jacques B, et al. Highly oxygenated flavones from *Mentha piperita* [J]. *Phytochemistry*, 1984, 23(12): 2972-2973.
- [7] Kim H J, Woo E R and Park H. A novel lignan and flavonoids from *Polygonum aviculare* [J]. *J Nat Prod*, 1994, 57(5): 581-586.
- [8] BeMiller J N, Colilla Bemiller W. Mechanism of corn indole-

- 3-acetic acid oxidase *in vitro* [J]. *Phytochemistry*, 1972, 11 (12): 3393-3402.
- [9] Kriwacki R W, Pitner T P. Current aspects of practical two-dimensional (2D) nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy: Applications to structure elucidation [J]. *Pharm Res*, 1989, 6(7): 531-554.
- [10] Forgacs P, Provost J. Olaxoside, a saponin from *Olex andronensis*, *Olex glabriflora* and *Olex psittacorum* [J]. *Phytochemistry*, 1981, 20(7): 1689-1691.
- [11] Noboru S, Hideyuki T, Kazuo U, *et al.* Sterol analysis of DMI-resistant and -sensitive strains of *Venturia inaequalis* [J]. *Phytochemistry*, 1996, 41(5): 1301-1308.

花生茎叶化学成分研究(Ⅱ)

刘劲松¹, 王 刚^{1*}, 金家宏¹, 王 飞², 刘吉开²

(1. 安徽中医学院药学院, 安徽省高等学校现代中药重点实验室, 安徽 合肥 230031;

2. 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650204)

摘要:目的 研究花生茎叶的化学成分。方法 采用硅胶柱色谱和凝胶柱色谱 Sephadex LH-20 进行分离纯化, 通过理化方法和波谱数据分析进行结构鉴定。结果 从 70% 乙醇提取物中分离并鉴定了 11 个化合物, 分别为 β -胡萝卜苷(I)、正二十六碳酸乙酯(II)、棕榈酸(III)、5,8-过氧化麦角甾-7,22-二烯-3 β -醇(IV)、水杨酸(V)、尿嘧啶核苷(VI)、(22E,24R)-麦角甾-7,22-二烯-3 β -醇(VII)、2-O-甲基-肌醇(VIII)、9(Z),12(Z)-十八二烯酸(IX)、麦角甾-5,22-二烯-3-醇-7-酮(X)、正二十九烷(XI)。结论 除化合物 I、III, 其余化合物均为首次从该属植物中分得。

关键词:花生;茎叶; β -胡萝卜苷

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)05-0664-03

花生茎叶为豆科落花生属植物落花生 *Arachis hypogaea* L. 的茎叶,为一民间用中草药,始载于明《滇南本草》^[1],其后《福建药物志》和《浙江药用植物志》都有相关功效的记载。现代药理研究表明,花生茎叶具有镇静安眠、降压和止血凉血作用^[2,3],本实验通过硅胶及凝胶柱色谱分离,从其 70% 乙醇提取部位分离鉴定了 11 个化合物:分别为 β -胡萝卜苷(β -daucosterol, I)、正二十六碳酸乙酯(ethyl hexacosanoate, II)、棕榈酸(palmitic acid, III)、5,8-过氧化麦角甾-7,22-二烯-3 β -醇(5,8-epidioxyergosta-6,22-dien-3-ol, IV)、水杨酸(2-hydroxybenzoic acid, V)、尿嘧啶核苷(uridylate, VI)、(22E,24R)-麦角甾-7,22-二烯-3 β -醇(ergosta-7,22-dien-3 β -ol, VII)、2-O-甲基-肌醇(2-O-methy-chiro-inositol, VIII)、9(Z),12(Z)-十八二烯酸(linolenic acid, IX)、麦角甾-5,22-二烯-3-醇-7-酮(ergosta-3 β -hydroxy-5,22-dien-7-one, X)、正二十九烷(nonacosane, XI)。其中除化合物 I、III 外,其他化合物均为首次从该属植物中分得。

1 仪器和材料

NMR 用 Bruker AM-400 和 Bruker DRX-

500,以 TMS 为内标;MS 用 VG Autospec-3000;熔点仪为 XRC-1 型显微镜熔点仪,四川大学科仪厂出品;薄层硅胶及柱色谱硅胶均由青岛海洋化工厂生产。其余试剂均为分析纯。花生茎叶采自河北省永年县,并经安徽中医学院中药教研室方成武副教授鉴定为落花生 *Arachis hypogaea* L. 的茎叶。

2 提取和分离

花生茎叶 5 kg,用 70% 乙醇回流提取 3 次,第 1 次 60 L 乙醇,第 2、3 次各 50 L 乙醇,每次 2 h,滤过,合并滤液。减压回收溶剂,至稠浸膏,加水使之成混悬液,依次用石油醚(60~90 °C)、醋酸乙酯、水饱和和正丁醇萃取。分别合并各部分萃取液,减压回收溶剂,得各部分浸膏。

取醋酸乙酯部分 187 g,湿法上硅胶柱,用氯仿-甲醇梯度洗脱,收集洗脱液,每 1 000 mL 为一个流份,TLC 检测,合并相同流份。在氯仿-甲醇 100:0 部分,经硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱纯化得化合物 I (32.4 mg)和 II (7 mg)。在氯仿-甲醇 100:1 部分,经硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱纯化,分别得化合物 III (57.2 mg)、IV (5 mg)和 VII (10 mg)。在氯仿-甲醇 100:2 部分,经硅胶柱色谱、Sephadex

收稿日期:2007-10-08

作者简介:刘劲松(1969-),男,医学硕士,安徽中医学院药学院,讲师,从事天然药物化学的教学、科研工作。

Tel:(0551)5169227 E-mail:jinsongliu108@sina.com

* 通讯作者 王 刚 Tel:(0551)5169227 E-mail:kunhong-8@163.com