

[成分分析]

藏荆芥化学成分的研究

孟 宁¹, 黄 山^{1*}, 胡丹丹¹, 徐艳丽¹, 王跃飞², 王聚乐^{3*}

(1. 青岛科技大学, 山东 青岛 266042; 2. 天津中医药大学, 天津 300193; 3. 西藏大学医学院, 西藏 拉萨 850012)

摘要: **目的** 研究藏荆芥 *Nepeta angustifolia* C. Y. Wu 的化学成分。**方法** 采用硅胶、Sephadex LH-20、ODS、半制备 HPLC 色谱柱, 对藏荆芥 70% 乙醇提取物的乙酸乙酯部位进行分离纯化, 根据理化性质和波谱数据对所得化合物的结构进行鉴定。**结果** 从中分离得到 10 个化合物, 分别鉴定为齐墩果酸 (1)、白桦酸 (2)、熊果酸 (3)、 β -谷甾醇 (4)、异香柠檬烯 (5)、补骨脂酚 (6)、布卢门醇 C 葡萄糖苷 (7)、补骨脂素 (8)、迷迭香酸甲酯 (9)、橙皮苷 (10)。**结论** 化合物 5~8 为首次从荆芥属植物中分离得到, 化合物 1、4~10 为首次从该植物中分离得到。

关键词: 藏荆芥; 化学成分; 分离鉴定

中图分类号: R284.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1528(2017)05-0976-05

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2017.05.019

Chemical constituents from *Nepeta angustifolia*

MENG Ning¹, HUANG Shan^{1*}, HU Dan-dan¹, XU Yan-li¹, WANG Yue-fei², WANG Ju-le^{3*}

(1. Qingdao University of Science & Technology, Qingdao 266042, China; 2. Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China; 3. Medical College, Tibet University, Lhasa 850012, China)

ABSTRACT: **AIM** To study the chemical constituents from *Nepeta angustifolia* C. Y. Wu. **METHODS** The ethyl acetate fraction of *N. angustifolia* 70% ethanol extract was isolated and purified by silica, Sephadex LH-20, ODS and semi-preparative HPLC column, then the structures of obtained compounds were identified by physicochemical properties and spectral data. **RESULTS** Ten compounds were isolated and identified as oleanolic acid (1), betulinic acid (2), ursolic acid (3), β -sitosterol (4), angelicin (5), bakuchiol (6), blumenol C glucoside (7), psoralen (8), methyl rosmarinat (9), hesperidin (10). **CONCLUSION** Compounds 5–8 are isolated from genus *Nepeta* for the first time, compounds 1, 4–10 are first isolated from this plant.

KEY WORDS: *Nepeta angustifolia* C. Y. Wu; chemical constituents; isolation and identification

藏荆芥为唇形科荆芥属植物藏荆芥 *Nepeta angustifolia* C. Y. Wu 的全草, 分布于西藏中部和南部地区, 主要产于西藏拉萨、江孜等地, 为当地独有药材^[1], 其具有开窍醒神的功效, 主治神魂惊厥、卒中、出血性脑梗死、时疫、创伤、疼痛等症^[2]。目前, 对藏荆芥的研究较少, 收载于《西藏自治区地方药材质量标准》中的相关质量标准仅对其性状、炮制、性味、功能主治等方面进行了阐述。

课题组前期对藏荆芥挥发油的抗炎、镇痛活性进行了研究^[3], 发现其各剂量组均具有明显的相关作用。目前, 已知其所含化合物仅齐墩果酸甲酯、熊果酸和白桦酸^[4], 故本实验应用多种色谱技术对藏荆芥 70% 乙醇提取物的乙酸乙酯部位进行研究, 从中分离得到 10 个化合物, 分别鉴定为齐墩果酸 (1)、白桦酸 (2)、熊果酸 (3)、 β -谷甾醇 (4)、异香柠檬烯 (5)、补骨脂酚 (6)、布卢门醇 C 葡萄糖苷 (7)、补骨脂素 (8)、迷迭香酸

收稿日期: 2016-07-26

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81360686)

作者简介: 孟 宁 (1992—), 女, 硕士生, 从事天然药物化学研究。E-mail: 2497817383@qq.com

* 通信作者: 黄 山 (1975—), 男, 博士, 副教授, 从事天然药物化学研究。E-mail: huangshan@qust.edu.cn

王聚乐 (1964—), 男, 教授, 从事藏药物质基础研究。E-mail: Jule_wang@163.com

甲酯 (9)、橙皮苷 (10), 其中化合物 5~8 为首次从该属植物中分离得到, 化合物 1、4~10 为首次从该植物中分离得到。

1 仪器与材料

核磁共振采用 Bruker AV400 型核磁共振波谱仪; X-6 显微熔点测定仪 (温度未校正, 北京泰克仪器有限公司); Waters Synapt G2 mass 型质谱仪 (美国 Waters 公司); Agilent 1260 型分析型、制备型高效液相色谱仪 (美国 Agilent 科技公司); RE-52A 型旋转式蒸发仪 (上海亚荣生化仪器厂); AL-204 型电子天平 (万分之一, 瑞士 Mettler-Toledo 公司); SHB-III 型循环水式多用真空泵 (巩义市予华仪器有限责任公司); DHG-9145A 型电热恒温鼓风干燥箱 (上海恒一科学仪器有限公司); ZF-20D 型暗箱紫外分析仪 (上海顾村电光仪器厂); TH-II 型薄层显色加热器 (上海科哲生化科技有限公司)。甲醇、乙腈为色谱纯 (天津市康科德科技有限公司); 乙醇、甲醇、石油醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、正丁醇为分析纯 (天津大茂化学试剂厂); 氘代试剂 (99.8%, 美国 Cambridge Isotope Laboratories, Inc)。GF254 薄层层析用硅胶 (10~40 μm)、柱层析用硅胶 (100~200、200~300 目) (青岛海洋化工有限公司); Sephadex LH-20 羟丙基葡聚糖凝胶 (瑞士 GE Healthcare 公司); ODS-A-HG 十八烷基硅烷键合硅胶 (5~50 μm , 日本 YMC 公司)。藏荆芥于 2014 年 8 月采自西藏堆龙德庆县, 经西藏大学医学院王聚乐教授鉴定为藏荆芥 *Nepeta angustifolia* C. Y. Wu 干燥全草, 标本 (编号 20140810) 保存于西藏大学医学院标本室。

2 提取与分离

取藏荆芥干燥全草 18.0 kg, 20 倍量 70% 乙醇室温浸提 3 次, 每次 5 d, 合并提取液, 减压浓缩浸膏, 加水分散后依次用石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取, 减压浓缩, 得到乙酸乙酯部位浸膏约 400 g。将其经硅胶柱 (二氯甲烷-甲醇 100 : 0、99 : 1、95 : 5、90 : 10、85 : 15、80 : 20、75 : 25、70 : 30、65 : 35、60 : 40、55 : 45) 梯度洗脱, TLC 检测合并, 得到 10 个流份 (Fr. 1~10)。Fr. 1 经硅胶柱 (石油醚-乙酸乙酯 100 : 1~100 : 50) 梯度洗脱, 再经制备 TLC、Sephadex LH-20 (甲醇) 分离纯化, 得到化合物 5 (11 mg); Fr. 2 经硅胶柱 (石油醚-乙酸乙酯 100 : 0~0 : 1) 梯度洗脱, 得到化合物 1 (500 mg)、2 (200 mg);

Fr. 3 经硅胶柱 (石油醚-乙酸乙酯 100 : 0~0 : 1) 梯度洗脱, 制备薄层分离, 得到化合物 3 (100 mg)、4 (80 mg)、6 (60 mg); Fr. 8 经 ODS 色谱 (甲醇-水 10 : 90、30 : 70、50 : 50、70 : 30、100 : 0) 梯度洗脱, 制备型 HPLC 柱 (甲醇-水) 分离纯化, 得到化合物 7 (80 mg)、8 (50 mg)、9 (150 mg)、10 (20 mg)。

3 结构鉴定

化合物 1: 白色粉末 (甲醇), 可溶于甲醇、氯仿、丙酮、吡啶等, 紫外灯 254 nm 下无暗斑, 365 nm 下无荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显紫红色, mp 306~308 $^{\circ}\text{C}$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ : 3.24 (1H, dd, $J = 11.2, 4.4$ Hz, H-3), 5.28 (1H, brs, $J = 3.3$ Hz, H-12), 2.80 (1H, dd, $J = 9.6, 4.0$ Hz, H-18), 0.76 (3H, s, H-23), 0.98 (3H, s, H-25), 0.74 (3H, s, H-26), 1.13 (3H, s, H-27), 0.91 (3H, s, H, H-29), 0.90 (3H, s, H-30a), 0.92 (3H, s, H-30b)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, CDCl_3) δ : 38.4 (C-1), 27.2 (C-2), 79.0 (C-3), 38.7 (C-4), 55.2 (C-5), 18.3 (C-6), 32.6 (C-7), 39.3 (C-8), 47.6 (C-9), 37.1 (C-10), 22.9 (C-11), 122.6 (C-12), 143.6 (C-13), 41.6 (C-14), 27.7 (C-15), 23.4 (C-16), 46.5 (C-17), 40.9 (C-18), 45.9 (C-19), 30.7 (C-20), 33.8 (C-21), 32.4 (C-22), 28.1 (C-23), 15.5 (C-24), 15.3 (C-25), 17.1 (C-26), 25.9 (C-27), 183.6 (C-28), 33.1 (C-29), 23.6 (C-30)。以上数据与文献 [5] 一致, 鉴定该化合物为齐墩果酸。

化合物 2: 白色针状结晶 (丙酮), 易溶于吡啶, 可溶于甲醇、乙醇、丙酮、氯仿等, 不溶于水, 紫外灯 254 nm 下无暗斑, 365 nm 下无荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显紫红色, mp 316~318 $^{\circ}\text{C}$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 3.47 (1H, t, $J = 4.8$ Hz, H-3), 1.78 (1H, t, $J = 7.6$ Hz, H-18), 1.24 (3H, s, H-23), 1.02 (3H, s, H-24), 0.84 (3H, s, H-25), 1.08 (3H, s, H-26), 1.09 (3H, s, H-27), 4.96 (1H, s, H-29a), 4.79 (1H, s, H-29b), 1.81 (3H, s, H-30)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 39.3 (C-1), 28.7 (C-2), 78.1 (C-3), 39.5 (C-4), 55.9 (C-5), 18.8 (C-6), 34.8 (C-7), 41.1 (C-8), 50.9 (C-9), 37.5 (C-10), 21.2 (C-11), 26.1 (C-12), 38.6 (C-13), 42.8 (C-14), 30.3 (C-15), 32.9 (C-

16), 56.6 (C-17), 59.8 (C-18), 47.8 (C-19), 151.3 (C-20), 31.2 (C-21), 37.5 (C-22), 28.7 (C-23), 16.4 (C-24), 16.4 (C-25), 16.3 (C-26), 14.9 (C-27), 178.8 (C-28), 109.7 (C-29), 19.5 (C-30)。以上数据与文献 [6] 一致, 鉴定该化合物为白桦酸。

化合物 3: 白色粉末 (甲醇), 可溶于甲醇、丙酮、吡啶, 不溶于水和石油醚, 紫外灯 254 nm 下无暗斑, 365 nm 下无荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显紫红色, mp 240 ~ 245 °C。¹H-NMR (400 MHz, C₅D₅N) δ : 3.47 (1H, t, J = 8.0 Hz, H-3), 5.51 (1H, brs, H-12), 2.66 (1H, d, J = 12.0 Hz, H-18), 1.25 (3H, s, H-23), 1.03 (3H, s, H-24), 1.07 (3H, s, H-25), 0.96 (3H, s, H-26), 1.26 (3H, s, H-27), 0.98 (3H, s, H-29), 1.04 (3H, s, H-30)。¹³C-NMR (100 MHz, C₅D₅N) δ : 38.9 (C-1), 27.9 (C-2), 77.9 (C-3), 39.8 (C-4), 55.6 (C-5), 18.6 (C-6), 33.3 (C-7), 39.2 (C-8), 47.8 (C-9), 37.1 (C-10), 23.4 (C-11), 125.4 (C-12), 139.0 (C-13), 42.3 (C-14), 28.5 (C-15), 24.7 (C-16), 47.8 (C-17), 53.3 (C-18), 39.3 (C-19), 39.2 (C-20), 30.9 (C-21), 37.2 (C-22), 28.6 (C-23), 16.3 (C-24), 15.6 (C-25), 17.3 (C-26), 23.7 (C-27), 179.7 (C-28), 17.2 (C-29), 21.2 (C-30)。以上数据与文献 [7] 一致, 鉴定该化合物为熊果酸。

化合物 4: 白色粉末 (二氯甲烷), 可溶于二氯甲烷、氯仿、吡啶等, 不溶于水, 紫外灯 254 nm 下无暗斑, 365 nm 下无荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显紫红色, mp 139 ~ 142 °C, Liebermann-Burchard 反应呈阳性。与 β -谷甾醇对照品在 3 个不同 TLC 系统 (二氯甲烷-甲醇、石油醚-乙酸乙酯、氯仿-丙酮) 下展开, 发现具有相同的 R_f 值和显色行为, 而且¹H-NMR (400 MHz, C₅D₅N) 数据与文献 [8] 一致 (溶剂不同但呈规律性变化), 鉴定该化合物为 β -谷甾醇。

化合物 5: 白色针状结晶 (甲醇), 可溶于甲醇、丙酮、二氯甲烷等, 紫外灯 254 nm 下有暗斑, 365 nm 下显蓝色荧光, 10% 硫酸乙醇溶液不显色, mp 189 ~ 190 °C。¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 6.39 (1H, d, J = 9.6 Hz, H-3), 7.80 (1H, d, J = 9.6 Hz, H-4), 7.43 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5), 7.37 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-6), 7.68 (1H,

d, J = 2.1 Hz, H-2'), 7.13 (1H, d, J = 1.2 Hz, H-3')。¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 161.0 (C-1), 114.2 (C-2), 144.7 (C-3), 123.9 (C-4), 108.9 (C-5), 157.5 (C-6), 117.0 (C-7), 148.6 (C-8), 113.6 (C-9), 146.0 (C-10), 104.2 (C-11)。以上数据与文献 [9] 一致, 鉴定该化合物为异香柠檬烯。

化合物 6: 白色结晶 (甲醇), 可溶于甲醇、丙酮、吡啶, 紫外灯 254 nm 有暗斑, 10% 硫酸乙醇溶液显黄色。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 7.20 (1H, d, J = 8.4 Hz, H-2), 6.71 (1H, d, J = 8.4 Hz, H-3), 6.18 (1H, d, J = 16.4 Hz, H-7), 6.02 (1H, d, J = 16.4 Hz, H-8), 1.89 (2H, m, H-10), 1.45 (2H, m, H-11), 5.02 (2H, brt, J = 6.8 Hz, H-12), 1.62 (3H, s, H-14), 1.53 (3H, s, H-15), 1.14 (3H, s, H-16), 5.88 (1H, dd, J = 17.2, 10.8 Hz, H-17)。¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 128.0 (C-1), 127.0 (C-2), 115.4 (C-3), 157.0 (C-4), 115.4 (C-5), 128.0 (C-6), 133.8 (C-7), 126.6 (C-8), 42.1 (C-9), 40.9 (C-10), 22.9 (C-11), 124.7 (C-12), 130.5 (C-13), 17.5 (C-14), 25.5 (C-15), 23.0 (C-16), 145.9 (C-17), 111.8 (C-18)。以上数据与文献 [10] 一致, 鉴定该化合物为补骨脂酚。

化合物 7: 白色粉末 (二氯甲烷), 可溶于甲醇、二氯甲烷、氯仿、吡啶等, 紫外灯 254 nm 下有暗斑, 10% 硫酸乙醇溶液显粉红色。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ : 2.00 (1H, d, J = 17.0 Hz, H-2), 2.51 (1H, d, J = 17.0 Hz, H-2), 5.83 (1H, s, H-4), 1.97 (1H, m, H-6), 1.67 (1H, m, H-7), 1.81 (1H, m, H-7), 1.61 (1H, m, H-8), 1.68 (1H, m, H-8), 3.86 (1H, m, H-9), 1.26 (3H, d, J = 6.0 Hz, H-10), 1.04 (3H, s, H-11), 4.35 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-1'), 3.17 (1H, dd, J = 8.0, 8.0 Hz, H-2'), 3.28 (1H, m, H-5')。¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ : 37.4 (C-1), 48.1 (C-2), 202.3 (C-3), 125.4 (C-4), 169.8 (C-5), 52.5 (C-6), 26.6 (C-7), 37.4 (C-8), 77.6 (C-9), 21.9 (C-10), 29.0 (C-11), 27.5 (C-12), 25.0 (C-13), 104.0 (C-1'), 75.3 (C-2'), 78.2 (C-3'), 71.7 (C-4'), 77.8 (C-5'), 62.8 (C-6')。以上数据与文献 [11] 一致, 鉴定该化合物为布卢门醇 C 葡萄糖苷。

化合物 **8**: 白色粉末 (甲醇), 溶于甲醇、氯仿, 微溶于水、乙醚和石油醚, 紫外灯 254 nm 下有暗斑, 365 nm 下有蓝色荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显粉红色, mp 189 ~ 190 °C。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 6.44 (1H, d, *J* = 9.6 Hz, H-3), 8.18 (1H, d, *J* = 9.6 Hz, H-4), 8.02 (1H, s, H-5), 7.74 (1H, s, H-8), 8.12 (1H, d, *J* = 2.4 Hz, H-2'), 7.11 (1H, d, *J* = 2.0 Hz, H-3')。以上数据与文献 [12] 一致, 鉴定该化合物为补骨脂素。

化合物 **9**: 黄色针状结晶 (甲醇), 易溶于甲醇, 微溶于石油醚等低极性溶剂, 紫外灯 254 nm 下有暗斑, 10% 硫酸乙醇溶液显粉红色, 三氯化铁显蓝黑色, 表明该化合物中含有酚羟基, Molish 反应显阴性。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ: 6.58 (1H, d, *J* = 1.6 Hz, H-2), 6.96 (1H, d, *J* = 6.4 Hz, H-5), 7.09 (1H, d, *J* = 1.6 Hz, H-2'), 6.75 (1H, d, *J* = 6.8 Hz, H-5'), 7.56 (1H, d, *J* = 10.0 Hz, H-7'), 6.27 (1H, d, *J* = 12.4 Hz, H-8'), 3.70 (3H, s, -OCH₃)。 ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ: 128.8 (C-1), 117.6 (C-2), 146.1 (C-3), 145.2 (C-4), 116.3 (C-5), 121.8 (C-6), 37.8 (C-7), 74.6 (C-8), 172.1 (C-9), 52.7 (-OCH₃), 127.5 (C-1'), 115.3 (C-2'), 146.8 (C-3'), 149.8 (C-4'), 116.5 (C-5'), 123.2 (C-6'), 148.0 (C-7'), 114.1 (C-8'), 168.3 (C-9')。以上数据与文献 [13] 一致, 鉴定该化合物为迷迭香酸甲酯。

化合物 **10**: 白色粉末 (二氯甲烷), 不溶于甲醇, 可溶于氯仿、吡啶等, 紫外灯 254 nm 下无暗斑, 365 nm 下无荧光, 10% 硫酸乙醇溶液显黄棕色, mp 250 ~ 255 °C。¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 5.48 (1H, m, H-2), 3.14 (2H, m, H-3), 6.12 (1H, s, H-6), 6.14 (1H, s, H-8), 6.94 (1H, m, H-2'), 9.08 (1H, s, 3'-OH), 3.94 (3H, s, 4'-OCH₃), 6.94 (1H, m, H-5'), 6.94 (1H, m, H-6'), 4.52 (1H, s, H-1'''), 1.08 (3H, m, 6'''-CH₃), 12.02 (1H, s, 5-OH)。 ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 78.4 (C-2), 42.1 (C-3), 197.2 (C-4), 163.0 (C-5), 96.4 (C-6), 165.1 (C-7), 95.6 (C-8), 162.5 (C-9), 130.9 (C-1'), 114.3 (C-2'), 146.5 (C-3'), 148.0 (C-4'), 112.0 (C-5'), 118.0 (C-6'), 99.4 (C-1''), 73.0 (C-2''), 76.3 (C-3''),

69.6 (C-4''), 75.5 (C-5''), 66.0 (C-6''), 100.6 (C-1'''), 70.3 (C-2'''), 70.7 (C-3'''), 72.1 (C-4'''), 68.3 (C-5'''), 55.7 (4'-OCH₃)。以上数据与文献 [14] 一致, 鉴定该化合物为橙皮苷。

4 讨论

本实验所分离得到的 10 个化合物中, 齐墩果酸、白桦酸、熊果酸、β-谷甾醇、迷迭香酸甲酯在唇形科植物中分布较多^[15-19], 同时异香柠檬烯、补骨脂酚、布卢门醇 C 葡萄糖苷、补骨脂素为首次从荆芥属植物中分离得到。

齐墩果酸和熊果酸具有防治缺血性和出血性脑中风的作用^[20], β-谷甾醇具有降血脂、抗炎、抗肿瘤的活性^[21], 补骨脂酚具有抗菌、抗肿瘤、消炎、降糖降血脂、抗氧化活性的作用^[22], 橙皮苷具有抗炎、抗氧化、抗菌、抗癌、保护心血管系统等多种药理活性^[23], 而藏荆芥主要用于卒中、出血性脑梗死、时疫、创伤及疼痛等症状的治疗。由此可知, 上述具有抗炎、防治脑中风、抗氧化、抗菌、抗病毒等活性的化合物可能是藏荆芥发挥药效作用的物质基础。

参考文献:

- [1] 罗达尚. 新修晶珠本草[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2004: 546.
- [2] 西藏自治区藏医院药物研究所. 中华本草: 藏药卷[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002: 359-360.
- [3] 黄山, 江春艳, 龙 飞. 藏荆芥挥发油抗炎与镇痛作用研究[J]. 医药导报, 2011, 30(10): 1262-1265.
- [4] 泽仁拉姆, 童志平, 张 垠, 等. 藏荆芥挥发油化学成分的研究[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(6): 1520-1521.
- [5] 刘雪润, 陈 重, 李笑然, 等. 紫玉盘叶的化学成分研究[J]. 中草药, 2011, 42(11): 2197-2199.
- [6] 张敬莹, 王世盛, 宋其玲, 等. 糙龙胆地上部分化学成分研究[J]. 中草药, 2009, 40(1): 24-27.
- [7] Cho J Y, Kim C M, Lee H J, *et al.* Caffeoyl triterpenes from pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) fruit peels and their antioxidative activities against oxidation of rat blood plasma[J]. *J Agric Food Chem*, 2013, 61(19): 4563-4569.
- [8] 翟向阳, 马美英, 张德才, 等. 玉米须脂溶性化学成分的研究[J]. 吉林化工学院学报, 2010, 27(1): 33-35.
- [9] Labbé C, Faini F, Coll J, *et al.* Bakuchiol derivatives from the leaves of *Psoralea glandulosa*[J]. *Phytochemistry*, 1996, 42(5): 1299-1303.
- [10] 肖洪明, 祖灵博, 李石平, 等. 掌叶覆盆子化学成分的研究[J]. 中国药物化学杂志, 2011, 21(3): 220-226.
- [11] Matsunami K, Otsuka H, Takeda Y. Structural revisions of blumenol C glucoside and byzantionoside B[J]. *Chem Pharm Bull*, 2010, 58(3): 438-441.

[12] 白钢钢,袁斐,毛坤军,等. 明党参根皮化学成分研究[J]. 中草药, 2014, 45(12): 1673-1676.

[13] Woo E R, Piao M S. Antioxidative constituents from *Lycopus lucidus*[J]. *Arch Pharm Res*, 2004, 27(2): 173-176.

[14] 唐维,叶勇树,王国才,等. 广陈皮水提物的化学成分分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(4): 30-33.

[15] 彭勃,任钧国,刘建勋. 石见穿化学成分[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(7): 82-84.

[16] 周俊,黄超冠,余一江,等. 滨藜叶分药花化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(6): 1108-1113.

[17] 王玮,俞佳新. 大黄药化学成分[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(6): 1108-1113.

[18] 张援虎,胡峻,石任兵,等. 荆芥化学成分的研究[J]. 中国中药杂志, 2006, 31(13): 1118-1119.

[19] 张丽,冯有龙,丁安伟. 荆芥化学成分的研究[J]. 中药材, 2001, 24(3): 183-184.

[20] Zhang T, Su J, Guo B, *et al.* Ursolic acid alleviates early brain injury after experimental subarachnoid hemorrhage by suppressing TLR4-mediated inflammatory pathway[J]. *Int Immunopharmacol*, 2014, 23(2): 585-591.

[21] 肖志彬,贾韩学,刘小雷. β -谷甾醇药理活性的研究现状[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(8): 66-68.

[22] 黄莎华,黄梦媛,贾学顺,等. 补骨脂酚的化学与生物学研究进展[J]. 有机化学, 2014, 34(12): 2412-2423.

[23] 钱俊臻,王伯初. 橙皮苷的药理作用研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2010, 22(1): 176-180.

血水草化学成分的研究

朱佩红¹, 李艳艳¹, 龚焕², 曹晖³, 肖艳华^{1*}

(1. 武汉工程大学化工与制药学院, 绿色化工过程省部共建教育部重点实验室, 湖北省新型反应器与绿色化工工艺重点实验室, 湖北 武汉 430073; 2. 武汉工程大学化学与环境工程学院, 湖北 武汉 430073; 3. 凯里学院化学系, 贵州 凯里 556000)

摘要: **目的** 研究血水草 *Eomecn chionantha* Hance 的化学成分。**方法** 采用硅胶、C₁₈、Sephadex LH-20 柱、重结晶, 对血水草 75% 乙醇提取物的石油醚和氯仿部位进行分离纯化, 通过波谱数据对所得化合物的结构进行鉴定。**结果** 从中分离得到 7 个化合物, 分别鉴定为白屈菜红默碱 (1)、 β -香树脂醇 (2)、6-酮基二氢白屈菜红碱 (3)、(1'*E*)-6-(3"-甲氧基-4"羟基苯基乙烯基) 二氢血根碱 (4)、普罗托品 (5)、博落回碱 (6)、6-羟基二氢白屈菜红碱 (7)。**结论** 化合物 2~4、6~7 为首次从该植物中分离得到。

关键词: 血水草; 化学成分; 分离鉴定

中图分类号: R284.1 文献标志码: A 文章编号: 1001-1528(2017)05-0980-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2017.05.020

Chemical constituents from *Eomecn chionantha*

ZHU Pei-hong¹, LI Yan-yan¹, GONG Huan², CAO Hui³, XIAO Yan-hua^{1*}

(1. Ministry of Education Key Laboratory for Green Chemical Process Co-founded by Province and Ministry; Hubei Provincial Key Laboratory of Novel Reactor & Green Chemical Technology; School of Chemical Engineering & Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, China; 2. School of Chemistry and Environmental Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, China; 3. Department of Chemistry, Kaili University, Kaili 556000, China)

ABSTRACT: AIM To study the chemical constituents from *Eomecn chionantha* Hance. **METHODS** The petroleum ether and chloroform fractions of *E. chionantha* 75% ethanol extract were isolated and purified by silica, C₁₈, Sephadex LH-20 column and recrystallization, then the structures of obtained compounds were identified by spectral data. **RESULTS** Seven compounds were isolated and identified as chelerythridimerine (1), β -amyrin

收稿日期: 2016-09-28
基金项目: 贵州省科学技术厅资助项目 (S2013JP00401146212)
作者简介: 朱佩红 (1991—), 女, 硕士生, 从事天然产物分离研究。E-mail: 981724967@qq.com
* **通信作者:** 肖艳华 (1971—), 女, 博士, 副教授, 硕士生导师, 从事中草药提取与分离研究。Tel: 15337104642, E-mail: xyhdzp@