

荆条化学成分研究

于丽丽^{1*}, 刘佳川^{1,2}, 陈丽霞², 邱峰^{2,3*}

1. 锦州医科大学公共基础学院, 辽宁 锦州 121001

2. 沈阳药科大学中药学院, 辽宁 沈阳 110016

3. 天津中医药大学中药学院, 天津 300193

摘要: 目的 研究荆条 *Vitex negundo* var. *heterophylla* 枝条的化学成分。方法 使用硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 及制备高效液相色谱法等手段进行分离纯化, 通过光谱数据结合参考文献鉴定化合物结构。结果 从荆条枝条 95%乙醇提取物的正丁醇萃取部分分离得到 8 个黄酮苷类化合物, 分别鉴定为芹菜素-6-C- β -D-吡喃葡萄糖-8-C- α -L-阿拉伯糖苷 (1)、异荭草苷 (2)、木犀草素-6-C- α -L-阿拉伯糖-8-C- β -D-吡喃葡萄糖苷 (3)、木犀草素-6,8-di-C- α -L-阿拉伯糖苷 (4)、芹菜素-6-C- α -L-阿拉伯糖-8-C- β -D-吡喃葡萄糖苷 (5)、木犀草素-6-C- α -L-阿拉伯糖-8-C- β -L-阿拉伯糖苷 (6)、木犀草素-6-C- β -L-阿拉伯糖-8-C- β -D-吡喃葡萄糖苷 (7)、木犀草素-7-O- β -D-葡萄糖苷 (8)。结论 化合物 1、3~7 为首次从牡荆属植物中分离得到。

关键词: 牡荆属; 荆条; 异荭草苷; 木犀草苷; 黄酮苷

中图分类号: R284.1 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2016)23-4151-04

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2016.23.006

Chemical constituents from *Vitex negundo* var. *heterophylla*

YU Li-li¹, LIU Jia-chuan^{1,2}, CHEN Li-xia², QIU Feng^{2,3}

1. College of Basic Science, Jinzhou Medical University, Jinzhou 121001, China

2. Department of Traditional Chinese Materia Medica, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China

3. School of Chinese Materia Medica, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China

Abstract: Objective To study the chemical constituents in the twigs of *Vitex negundo* var. *heterophylla*. **Methods** A variety of silica gel column chromatography, Sephadex LH-20 gel column chromatography, and HPLC methods were used for the separation and purification of chemical composition. Their structures were identified on the basis of physicochemical property and spectral data. **Results** Eight compounds were obtained and identified as apigenin-6-C- β -D-glucopyranosyl 8-C- α -L-arabinopyranoside (1), isoorientin (2), luteolin-6-C- α -L-arabinopyranosyl-8-C- β -D-glucopyranoside (3), luteolin-6,8-di-C- α -L-arabinopyranoside (4), apigenin-6- α -L-arabinopyranosyl-8-C- β -D-glucopyranoside (5), luteolin-6-C- α -L-arabinopyranosyl 8-C- β -L-arabinopyranoside (6), luteolin-6-C- β -L-arabinopyranosyl-8-C- β -D-glucopyranoside (7), and luteolin-7-O- β -D-glucopyranoside (8). **Conclusion** Compounds 1 and 3—7 are first isolated from the plants of *Vitex* Linn.

Key words: *Vitex* Linn.; *Vitex negundo* L. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd.; isoorientin; galuteolin; flavone glycosides

荆条 *Vitex negundo* L. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd. 又名荆子、荆梢子、荆棵、黄荆条, 是马鞭草科 (Verbenaceae) 牡荆属 *Vitex* Linn. 的一种野生落叶灌木, 常生长于山地阳坡上。广泛分布于我国东北、华北、西北、华中、西南等地的丘陵地带以及边远山区^[1]。荆条根、茎叶和种子均可入药, 用

于治疗风寒感冒、急性胃肠炎、久痢不愈、腰脚风湿痛不止、疮癣及风疹等症。研究表明荆条可以用于治疗支气管炎、疟疾、肝炎^[2]。荆条蜜因具有美容、健体、润燥、祛风解毒、润肠通便、开胃健脾、调理肠胃和益气补中等功效位列四大名蜜之一。荆条为芳香植物, 枝、花、叶等各部位都散发着宜人的

收稿日期: 2016-06-29

基金项目: 锦州医科大学青年启动基金 (Y2011Z023)

*通信作者 于丽丽 (1979—), 女, 副教授, 主要从事天然药物药效物质基础研究。E-mail: yll5924@126.com

邱峰 (1967—), 男, 教授, 研究方向为中药、天然药物药效物质基础, 中药成分体内代谢和天然生物活性成分的结构修饰。

E-mail: fengqiu20070118@163.com。

清香,叶子的挥发油具有增强巨噬细胞吞噬活性的作用,使其成为慢性支气管炎的有效治疗药物。

本实验从荆条枝条 95%乙醇提取物的正丁醇萃取部分分离得到了 8 个黄酮苷类化合物,分别鉴定为芹菜素-6-*C*- β -*D*-吡喃葡萄糖-8-*C*- α -*L*-阿拉伯糖苷 (apigenin-6-*C*- β -*D*-glucopyranosyl 8-*C*- α -*L*-arabinopyranoside, **1**)、异荭草苷 (isoorientin, **2**)、木犀草素-6-*C*- α -*L*-阿拉伯糖-8-*C*- β -*D*-吡喃葡萄糖苷 (luteolin-6-*C*- α -*L*-arabinopyranosyl-8-*C*- β -*D*-glucopyranoside, **3**)、木犀草素-6,8-2-*C*- α -*L*-阿拉伯糖苷 (luteolin-6,8-di-*C*- α -*L*-arabinopyranoside, **4**)、芹菜素-6-*C*- α -*L*-阿拉伯糖-8-*C*- β -*D*-吡喃葡萄糖苷 (apigenin-6-*C*- α -*L*-arabinopyranosyl-8-*C*- β -*D*-glucopyranoside, **5**)、木犀草素-6-*C*- α -*L*-阿拉伯糖-8-*C*- β -*L*-阿拉伯糖苷 (luteolin-6-*C*- α -*L*-arabinopyranosyl 8-*C*- β -*L*-arabinopyranoside, **6**)、木犀草素-6-*C*- β -*L*-阿拉伯糖-8-*C*- β -*D*-吡喃葡萄糖苷 (luteolin-6-*C*- β -*L*-arabinopyranosyl-8-*C*- β -*D*-glucopyranoside, **7**)、木犀草素-7-*O*- β -*D*-葡萄糖苷 (luteolin-7-*O*- β -*D*-glucopyranoside, **8**)。其中化合物 **1**、**3**~**7** 首次从该属植物中分离得到。

1 仪器与材料

Bruker ARX-300 和分析型高效液相色谱:① Waters 600 controller 泵、Waters 996 photodiode array detector 检测器、Millennium³² 色谱工作站 (Waters, 美国);② LC-10AT VP liquid chromatograph 泵、SPD-10A VP UV/VIS detector 检测器 (SHIMADZU, 日本); N2000 色谱工作站 (浙大智达信息工程有限公司)。制备型高效液相色谱: LC-6AD 泵、SPD-20A detector 检测器 (Shimadzu, 日本); N3000 色谱工作站 (浙江大学智达信息工程有限公司, 中国浙江); N-1000 旋转蒸发仪 (EYELA, 日本); SHZ-D 循环水式多用真空泵 (巩义市英峪予华仪器厂); ZF-C 三用型紫外分析仪 (上海康禾光电仪器有限公司)。

硅胶 (100~140 目, 200~300 目, 青岛海洋化工厂); ODS 柱色谱填料 (球形, 粒径为 10 μ m, 端基封尾, 硅胶基质碳载量 15%~20%, Merck, 德国); Sephadex LH-20 (Pharmacia, 瑞士); G、GF₂₅₄ 硅胶薄层板 (10 cm $\times$ 10 cm, 20 cm $\times$ 20 cm, 黏合剂为羧甲基纤维素钠); HYPERSIL C₁₈ 分析型色谱柱 (250 mm $\times$ 4.6 mm, 10 μ m, 大连伊利特分析仪器有限公司); YMC C₁₈ 色谱柱 (250 mm $\times$ 4.6

mm, 5 μ m; 250 mm $\times$ 20 mm, 10 μ m; 250 mm $\times$ 20 mm, 5 μ m, 日本); 化学试剂购自沈阳化学试剂厂、天津大茂试剂公司、山东禹王试剂公司, 均为分析纯或色谱纯。

植物采集于辽宁省朝阳市, 由沈阳药科大学中药学院孙启时教授鉴定为马鞭草科牡荆属植物荆条 *Vitex negundo* var. *heterophylla* (Franch.) Rehd., 标本保存于沈阳药科大学中药学院 (2013042303)。

2 提取与分离

荆条枝条 7.5 kg, 5 倍量 70%乙醇-水回流提取 3 次, 每次 2 h。提取物浓缩回收乙醇, 至无醇味后, 分别用环己烷、醋酸乙酯、正丁醇萃取。正丁醇萃取物利用硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱色谱、开放 ODS 柱色谱、聚酰胺柱色谱、反相 HPLC 柱色谱等手段进行分离, 得到 8 个黄酮苷类化合物。

正丁醇提取物减压干燥后用乙醇溶解, 硅胶 (100~140 目) 120 g 拌样, 干燥后得样品 98 g。将其装入盛有 300 g 硅胶 (200~300 目) 的干柱中。用二氯甲烷-甲醇系统 (100:0、10:1、9:1、8:2、7:3、6:4、5:5、0:100) 梯度洗脱, 薄层检测将其分为 11 部分 TB1~11。流分 TB8 和 9 合并, 用 25%甲醇-水溶解, 滤过, 滤液 100 mL 采用聚酰胺柱色谱分离 (甲醇-水 25:75、30:70、40:60、100:0 梯度洗脱; 3%氢氧化钠), 其中子流分 TB85 经 ODS 柱色谱甲醇-水 (30:70、40:60、50:50、60:40、70:30、80:20、100:0) 梯度洗脱分离得到 20 个流分 TB851~8520, TB851 部分沉淀后, 经甲醇水溶解, 用 Sephadex LH-20 凝胶柱纯化得到化合物 **8** (15 mg)。TB8510 部分经 PHPLC 以甲醇-水 (35:65) 为流动相分离得到 5 部分, 经 2 次纯化得到化合物 **1** (11 mg, 甲醇-水 40:60), **3** (8 mg, 甲醇-水 30:70), **5**~**7** (15、7、21 mg, 甲醇-水 35:65、30:70、30:70)。TB8518 部分经 PHPLC 以甲醇-水 (35:65) 为流动相分离得到化合物 **4** (5 mg)。TB88 部分经 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱分离纯化得到亮黄色片状晶体化合物 **2** (157 mg, 甲醇-水 95:5)。

3 结构鉴定

化合物 **1**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。¹H-NMR (300 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 8.02 (2H, d, *J* = 7.6 Hz, H-2', 6'), 6.90 (2H, d, *J* = 7.6 Hz, H-3', 5'), 6.79 (1H, s, H-3); 6-*C*- β -Glc: 4.70 (1H, d, *J* = 8.2 Hz, H-1'''), 8-*C*- α -*L*-

Ara: 4.74 (1H, d, $J = 10.4$ Hz, H-1''), 4.04 (1H, brt, H-2''), 3.92 (1H, m, H-2'''), 3.92 (1H, m, H-5''), 3.88 (1H, m, H-4''), 3.65 (1H, m, H-5'''), 3.62 (1H, m, H-6'''), 3.54 (1H, m, H-3''), 3.50 (1H, m, H-6''), 3.35 (3H, m, H-3'''~5'''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 182.2 (C-4), 163.8 (C-2), 161.2 (C-5), 161.2 (C-7), 158.4 (C-4'), 155.4 (C-9), 129.0 (C-2', 6'), 121.4 (C-1'), 115.8 (C-3', 5'), 107.6 (C-6), 105.4 (C-8), 103.6 (C-10), 102.5 (C-3), 81.9 (C-5'''), 78.9 (C-3'''), 74.2 (C-1''), 73.8 (C-3''), 73.3 (C-1'''), 70.9 (C-2'''), 70.5 (C-2''), 70.1 (C-4'''), 69.6 (C-5''), 68.5 (C-4''), 61.7 (C-6''). 以上波谱数据与文献报道^[3-4]一致, 故鉴定化合物 **1** 为芹菜素-6- C - β - D -吡喃葡萄糖-8- C - α - L -阿拉伯糖苷。

化合物 **2**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 7.42 (1H, d, $J = 8.0$ Hz, H-6'), 6.89 (1H, d, $J = 8.0$ Hz, H-5'), 7.40 (1H, brs, H-2'), 6.67 (1H, s, H-3), 6.48 (1H, s, H-8), 4.58 (1H, d, $J = 9.9$ Hz, H-1''), 3.18 (1H, t, $J = 9.0$ Hz, H-4''), 3.26 (1H, m, H-3''), 3.29 (1H, m, H-5''), 3.44 (1H, m, H-6''), 3.48 (1H, m, H-6''), 3.71 (1H, d, $J = 9.9$ Hz, H-2''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 181.8 (C-4), 163.6 (C-2), 163.3 (C-7), 160.7 (C-5), 156.2 (C-9), 149.7 (C-4'), 145.7 (C-3'), 121.4 (C-1'), 119.0 (C-6'), 116.0 (C-5'), 113.3 (C-2'), 108.8 (C-6), 103.4 (C-10), 102.8 (C-3), 93.5 (C-8), 81.5 (C-5''), 78.9 (C-3''), 73.0 (C-1''), 70.6 (C-2''), 70.2 (C-4''), 61.5 (C-6''). 以上波谱数据与文献报道^[5]一致, 故鉴定化合物 **2** 为异荭草苷。

化合物 **3**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 7.48 (1H, d, $J = 7.8$ Hz, H-6'), 6.83 (1H, d, $J = 7.8$ Hz, H-5'), 7.42 (1H, brs, H-2'), 6.62 (1H, s, H-3), 4.72 (1H, d, $J = 8.8$ Hz, H-1'''), 4.64 (1H, d, $J = 8.8$ Hz, H-1''), 3.92 (1H, m, H-5''), 3.89 (1H, m, H-2'''), 3.84 (1H, brs, H-4''), 3.63 (1H, m, H-5''), 3.60 (1H, m, H-6'''), 3.54 (1H, m, H-3''), 3.52 (1H, m, H-6''), 3.30 (3H, m, H-3'''~5'''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 182.1 (C-4), 164.1 (C-2), 158.2 (C-5), 155.0 (C-9), 149.9 (C-4'), 145.8 (C-3'), 121.8 (C-1'), 119.4 (C-6'), 115.7 (C-5'), 114.0 (C-2'), 108.2 (C-6), 105.0 (C-8), 103.4 (C-10), 102.4 (C-3), 74.2 (C-1''), 69.5 (C-2''), 73.9 (C-3''), 68.5 (C-4''), 70.1 (C-5''),

73.3 (C-1'''), 70.9 (C-2'''), 79.0 (C-3'''), 70.7 (C-4'''), 82.0 (C-5'''), 61.6 (C-6'')。以上波谱数据与文献报道^[6]一致, 故鉴定化合物 **3** 为木犀草素-6- C - α - L -阿拉伯糖-8- C - β - D -吡喃葡萄糖苷。

化合物 **4**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。ESI-MS m/z : 549 $[\text{M-H}]^-$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 13.77 (1H, s, 5-OH), 7.46 (1H, d, $J = 8.3$ Hz, H-6'), 6.88 (1H, d, $J = 8.3$ Hz, H-5'), 6.68 (1H, s, H-3), 4.76 (1H, d, $J = 8.8$ Hz, H-1'''), 4.68 (1H, d, $J = 8.1$ Hz, H-1''), 3.89 (1H, brt, H-2''), 3.94 (1H, brt, H-2'''), 3.86 (1H, m, H-4''), 3.86 (1H, m, H-5''), 3.84 (1H, m, H-4'''), 3.63 (2H, m, H-5'', 5'''), 3.50 (1H, m, H-3''), 3.46 (1H, m, H-3'''), 3.46 (1H, m, H-5'''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 182.2 (C-4), 164.0 (C-2), 161.5 (C-5), 155.0 (C-9), 149.8 (C-4'), 145.5 (C-3'), 121.4 (C-1'), 119.7 (C-6'), 116.1 (C-5'), 113.7 (C-2'), 108.5 (C-6), 105.3 (C-8), 103.4 (C-10), 102.3 (C-3), 74.8 (C-1''), 74.7 (C-1'''), 74.2 (C-3''), 74.1 (C-3'''), 70.8 (C-5''), 70.2 (C-5'''), 69.1 (C-2''), 69.0 (C-2'''), 68.7 (C-4''), 68.7 (C-4''')。以上波谱数据与文献报道^[7]一致, 故鉴定化合物 **4** 为木犀草素-6,8-2- C - α - L -阿拉伯糖苷。

化合物 **5**: 黄色粉末。ESI-MS m/z : 587 $[\text{M} + \text{Na}]^+$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 13.8 (1H, brs, 5-OH), 8.11 (2H, d, $J = 7.6$ Hz, H-2', 6'), 6.93 (2H, d, $J = 7.6$ Hz, H-3', 5'), 6.81 (1H, s, H-3), 4.79 (1H, d, $J = 10.4$ Hz, H-1''), 4.70 (1H, d, $J = 8.2$ Hz, H-1'''), 4.09 (1H, brt, H-2''), 3.90 (1H, m, H-2'''), 3.88 (1H, m, H-5''), 3.88 (1H, m, H-4''), 3.68 (1H, m, H-5''), 3.68 (1H, m, H-6''), 3.53 (1H, m, H-3''), 3.50 (1H, m, H-6'''), 3.30 (3H, m, H-3'''~5'''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 129.3 (C-2', 6'), 116.1 (C-3', 5'), 102.3 (C-3), 182.6 (C-4), 8- C - β -Glc: 73.5 (C-1''), 69.9 (C-2''), 78.1 (C-3''), 70.7 (C-4''), 81.4 (C-5''), 61.1 (C-6''), 6- C - α - L -Ara: 74.9 (C-1'''), 68.9 (C-2'''), 74.5 (C-3'''), 68.7 (C-4'''), 70.1 (C-5''')。以上波谱数据与文献报道^[3]一致, 故鉴定化合物 **5** 为芹菜素-6- C - α - L -阿拉伯糖-8- C - β - D -吡喃葡萄糖苷。

化合物 **6**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。ESI-MS m/z : 573 $[\text{M} + \text{Na}]^+$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 13.80 (1H, s, 5-OH), 7.42 (1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-6'), 6.88 (1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-5'), 7.47 (1H, s, H-2'), 6.68 (1H, s, H-3),

5.45 (1H, brs, H-1'''), 4.48 (1H, d, $J = 9.6$ Hz, H-1''), 4.30 (1H, m, H-2''), 3.72 (1H, m, H-2'''), 4.00 (1H, m, H-4'''), 3.84 (1H, m, H-3'''), 3.62 (2H, m, H-5'''), 3.71 (1H, m, H-5''), 3.65 (1H, m, H-4''), 3.43 (1H, m, H-5''), 3.33 (1H, m, H-3''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 119.0 (C-6'), 115.8 (C-5'), 113.6 (C-2'), 102.3 (C-3), 182.2 (C-4); 6-*C- α -L-Ara*: 74.3 (C-1''), 69.0 (C-2''), 74.0 (C-3''), 68.7 (C-4''), 70.0 (C-5''); 8-*C- β -L-Ara*: 71.1 (C-1'''), 72.5 (C-2'''), 70.2 (C-3'''), 63.3 (C-4'''), 67.8 (C-5'''). 以上数据与文献报道^[8]一致, 故鉴定化合物 **6** 为木犀草素-6-*C- α -L*-阿拉伯糖-8-*C- β -L*-阿拉伯糖苷。

化合物 **7**: 黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 13.64 (1H, s, 5-OH), 7.49 (1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-6'), 6.89 (1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-5'), 7.43 (1H, s, H-2'), 6.67 (1H, s, H-3), 5.53 (1H, brs, H-1'''), 4.58 (1H, d, $J = 9.6$ Hz, H-1''), 3.71 (1H, m, H-2'''), 3.89 (1H, m, H-3'''), 4.09 (1H, m, H-4'''), 3.63 (1H, m, H-5'''), 3.99 (1H, m, H-2''), 3.22 (1H, m, H-3''), 3.11 (1H, m, H-4''), 3.22 (1H, m, H-5''), 3.38 (1H, m, H-6''), 3.59 (1H, m, H-6''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 8-*C- β -Glc*: 72.9 (C-1''), 69.8 (C-2''), 79.0 (C-3''), 70.8 (C-4''), 81.7 (C-5''), 61.7 (C-6''); 6-*C- β -Ara*: 71.3 (C-1'''), 72.4 (C-2'''), 70.0 (C-3'''), 63.1 (C-4'''), 67.0 (C-5'''), 119.0 (C-6'), 115.9 (C-5'), 113.6 (C-2'), 102.5 (C-3), 182.1 (C-4), 163.4 (C-2), 157.3 (C-5), 154.7 (C-9), 149.9 (C-4'), 145.8 (C-3'), 121.4 (C-1'), 109.3 (C-6), 103.0 (C-10)。以上数据与文献报道^[9]一致, 故鉴定化合物 **7** 为木犀草素-6-*C- β -L*-阿拉伯糖-8-*C- β -D*-吡喃葡萄糖苷。

化合物 **8**: 土黄色粉末。三氯化铁-铁氰化钾反应阳性, 说明有酚羟基存在。 $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, DMSO- d_6) δ : 13.00 (1H, s, 5-OH), 7.44 (1H, dd, $J = 8.3, 1.9$ Hz, H-6'), 6.89 (1H, d, $J = 8.3$ Hz, H-5'), 7.43 (1H, d, $J = 1.9$ Hz, H-2'), 6.78 (1H, d, $J = 1.8$ Hz, H-6), 6.44 (1H, d, $J = 1.8$ Hz, H-8), 6.67 (1H, s, H-3), 5.07 (1H, d, $J = 7.5$ Hz, H-1''), 3.44 (1H, m, H-2''),

3.29 (1H, m, H-3''), 3.26 (1H, m, H-4''), 3.22 (1H, m, H-5''), 3.48 (1H, m, H-6''), 3.71 (1H, brd, $J = 10.7$ Hz, H-6''); $^{13}\text{C-NMR}$ (75 MHz, DMSO- d_6) δ : 181.9 (C-4), 99.5 (C-6), 94.7 (C-8), 164.5 (C-2), 162.9 (C-5), 161.1 (C-7), 156.9 (C-9), 149.9 (C-4'), 145.8 (C-3'), 121.4 (C-1'), 119.2 (C-6'), 116.0 (C-5'), 113.6 (C-2'), 105.3 (C-10), 103.2 (C-3), 99.8 (C-1''), 77.2 (C-3''), 76.4 (C-5''), 73.1 (C-2''), 69.5 (C-4''), 60.6 (C-6'')。以上波谱数据与文献报道^[10]一致, 故鉴定化合物 **8** 为木犀草素-7-*O- β -D*-葡萄糖苷。

参考文献

- [1] 刘相博, 曹恒, 田光辉. 野生荆条籽中挥发油成分的研究 [J]. 氨基酸和生物资源, 2010, 32(1): 75-78.
- [2] 潘炯光, 徐植灵. 牡荆, 荆条, 黄荆和蔓荆叶挥发油的 GC-MS 分析 [J]. 中国中药杂志, 1998, 14(6): 37-39.
- [3] Margareth B C G, Paulo C V, Joao B F, *et al.* Compounds from *Vitex polygama* active against kidney diseases [J]. *J Ethnopharmacol*, 2008, 115(2): 320-322.
- [4] Xue P F, Liang H, Wang B, *et al.* Chemical constituents from *Potentilla multifida* L. [J]. *J Chin Pharm Sci*, 2005, 14(2): 86-88.
- [5] Peng J Y, Fan G, Hong Z Y, *et al.* Preparative separation of isovitexin and isoorientin from *Patrinia villosa* Juss by high-speed counter-current chromatography [J]. *J Chromatogr A*, 2005, 1074(1/2): 111-115.
- [6] Xie C, Veitch N C, Houghton P J, *et al.* Flavone C-glycosides from *Viola yedoensis* Makino [J]. *Chem Pharm Bull*, 2003, 51(10): 1204-1207.
- [7] Schoeneborn R, Mues R. Flavone di-C-glycosides from *Plagiochila jamesonii* and *Plagiochasma rupestre* [J]. *Phytochemistry*, 1993, 34(4): 1143-1145.
- [8] Vo T N, Nguyen P L, Tuong L T, *et al.* Constituents of the leaves of *Pseuderanthemum carruthersii* (Seem.) Guill. var. *atropurpureum* (Bull) Fosb. [J]. *Phytochem Lett*, 2012, 5(3): 673-676.
- [9] Besson E, Dellamonica G, Chopin J, *et al.* C-glycosylflavones from *Oryza sativa* [J]. *Phytochemistry*, 1985, 24(5): 1061-1064.
- [10] 张达, 姜宏梁, 杨学东, 等. 北刘寄奴中黄酮类化学成分的研究 [J]. 中草药, 2002, 33(11): 974-975.