

- [9] 张启东, 王明安, 姬志勤, 等. 冬青卫矛的大环生物碱分离鉴定及其杀虫活性研究[J]. 西北植物学报, 2007, 27(5): 983-988.
- [10] 苏海国, 何育霖, 熊 亮, 等. 黄边灵芝麦角甾类化学成分及其细胞毒活性研究[J]. 中药材, 2017, 40(11): 2590-2593.
- [11] 刘 鼎, 何 军, 成 林, 等. 新型卟啉-白杨素复合物的合成及其体外抗肿瘤 MCF-7 细胞的研究[J]. 广东化工, 2018, 45(7): 51-52; 88.
- [12] 关素珍, 德小明, 庞克华, 等. 枸杞多糖对脊髓神经细胞辐射损伤后的保护作用研究[J]. 癌变·畸变·突变, 2019, 31(1): 45-48.
- [13] 吴 丹, 孟娜娜, 韩 杨, 等. 松针油对人胃癌 SGC-7901 细胞增殖的影响[J]. 中国现代医生, 2018, 56(3): 1-4.
- [14] 张 睿, 李冰洁, 李庆林. 酸枣仁皂苷 A 对脂多糖诱导小胶质细胞活化的影响及神经保护作用[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2018, 23(2): 126-131.
- [15] 张海艳, 王志尧, 常 霞, 等. 苦皮藤种子的化学成分分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(16): 57-61.
- [16] 朱 辉, 闫利华, 王智民, 等. 卫矛属药用植物化学成分及药理活性研究进展[J]. 中国药理学杂志, 2013, 48(4): 241-247.
- [17] 赵兴增, 印 敏, 王相云, 等. 永瓣藤茎叶中 2 个新的 β -二氢沉香呋喃型倍半萜[J]. 中草药, 2019, 50(1): 13-16.
- [18] 贺正山, 胡 琳. 灯油藤化学成分研究进展[J]. 亚太传统医药, 2012, 8(8): 202-206.

狭叶薰衣草化学成分的研究

刘贵有¹, 杨新周^{2*}

(1. 德宏职业学院, 云南 芒市 678400; 2. 德宏师范高等专科学校理工学院, 云南 芒市 678400)

摘要: 目的 研究狭叶薰衣草 *Lavandula angustifolia* Mill. 的化学成分。方法 狭叶薰衣草 95% 乙醇提取物乙酸乙酯部位采用 RP-HPLC、TLC、硅胶、MCI 树脂等进行分离纯化, 根据理化性质及波谱数据鉴定所得化合物的结构。结果 从中分离得到 11 个化合物, 分别鉴定为 (-)-isolariciresinol-9-O-glucopyranoside (1)、threo-3, 3'-dimethoxy-4, 8'-oxy-neoligna-9, 4', 7', 9'-tetraol-7 (8) -ene (2)、1-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-[4-(3-hydroxy-propyl)-2-methoxyphenoxy]-propane-1, 3-diol (3)、(E)-ferulic acid 4-O- β -D-glucoside (4)、eugenyl-O- β -apiofuranosyl (1''-6')-O- β -glucopyranoside (5)、2-methoxy-4-(2-propen-1-yl) phenyl- β -D-glucopyranoside (6)、4-O- β -D-glucopyranosylconiferyl aldehyde (7)、dimethylconiferin (8)、methylconiferin (9)、2-苯乙基-O- β -D-吡喃葡萄糖苷 (10)、zansimulose A (11)。结论 所有化合物均为首次从该植物中分离得到。

关键词: 狭叶薰衣草; 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(2020)05-1214-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2020.05.021

Chemical constituents from *Lavandula angustifolia*

LIU Gui-you¹, YANG Xin-zhou^{2*}

(1. Dehong Vocational College, Mangshi 678400, China; 2. Institute of Science and Technology, Dehong Teachers College, Mangshi 678400, China)

ABSTRACT: AIM To study the chemical constituents from *Lavandula angustifolia* Mill. METHODS The ethyl acetate fraction of 90% ethanol extract from *L. angustifolia* was isolated and purified by RP-HPLC, TLC, silica, and MCI, then the structures of obtained compounds were identified by physicochemical properties and spectral data. RESULTS Eleven compounds were isolated and identified as (-)-isolariciresinol-9-O-glucopyr-

收稿日期: 2019-08-01

基金项目: 云南省中青年学术和技术带头人后备人才项目 (2019); 云南省应用基础研究青年项目 (2018FD099); 民族药资源化学国家民族事务委员会-教育部重点实验室开放基金 (MZY1602); 云南省教育厅科学研究基金项目 (2020J1112); 德宏师范高等专科学校优秀中青年教师学术带头人培养项目 (2016-2018)

作者简介: 刘贵有 (1990—), 女, 硕士, 助教, 从事分析化学教学和中药及天然药物活性成分研究

* 通信作者: 杨新周 (1986—), 男, 硕士, 副教授, 研究方向为民族药物及分离分析化学。E-mail: YXZ1149@126.com

anoside (1), threo-3, 3'-dimethoxy-4, 8'-oxyneoligna-9, 4', 7', 9'-tetraol-7 (8) -ene (2), 1-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-[4-(3-hydroxy-propyl)-2-methoxyphenoxy]-propane-1, 3-diol (3), (*E*)-ferulic acid 4-*O*- β -*D*-glucoside (4), eugenyl-*O*- β -apiofuranosyl (1''-6')-*O*- β -glucopyranoside (5), 2-methoxy-4-(2-propen-1-yl)penyl- β -*D*-glucopyranoside (6), 4-*O*- β -*D*-glucopyranosylconiferylaldehyde (7), dimethylconiferin (8), methylconiferin (9), 2-phenethyl-*O*- β -*D*-glucopyranoside (10), zansimuloside A (11). **CONCLUSION**

All the compounds are isolated from this plant for first time.

KEY WORDS: *Lavandula angustifolia* Mill; chemical constituents; isolation and identification

狭叶薰衣草 *Lavandula angustifolia* Mill 属于唇形科植物, 原产于地中海沿岸、大洋洲列岛以及欧洲各地, 现在世界各地都有种植。在我国, 新疆则是薰衣草之乡^[1], 薰衣草属于传统大宗芳香植物, 为中华人民共和国卫生部《药品标准》维吾尔药分册的收载品种之一^[2]。薰衣草被首载于阿维森纳著的《医典》之中^[3], 具有杀菌、抗真菌、抗氧化、抗痉挛、松弛平滑肌、镇静、抗抑郁等作用, 而且对烧伤和昆虫咬伤也有效, 同时对高血压患者^[4]也有利。为进一步探究狭叶薰衣草药效物质基础, 本实验采用现代分离纯化方法对狭叶薰衣草植物进行研究, 从中分离得到 11 个化合物, 且所有化合物均为首次从该植物中分离得到。

1 材料

1100 Series 半制备高效液相色谱仪、ZORBAX SB-C₁₈ 色谱柱 (美国安捷伦公司); R-210 型旋转蒸发器 (瑞士 Buchi 公司); DLSB-5 L/25 低温冷却液循环泵 (巩义予华仪器有限公司); Bruker AM-400 核磁共振仪 (德国 Bruker 公司); UV-2401A 紫外光谱仪 (日本岛津公司); Bio-Rad FTS-185 傅里叶变换红外光谱仪 (美国伯乐 Bio-Rad 公司); ZF-20D 暗箱式紫外分析仪 (郑州南北仪器设备有限公司)。柱色谱硅胶 (80~100、200~300 目)、GF₂₅₄ 硅胶板均购于青岛海洋化工厂; MCI 填充材料 MCI-gel CHP-20P (75~150 μ m)、大孔吸附树脂、Sephadex LH-20 凝胶等; 10% H₂SO₄ 乙醇溶液显色剂 (硫酸-乙醇 1:9); 工业级丙酮、石油醚、乙酸乙酯、乙醇、甲醇; 分析纯乙腈、氘代甲醇、氘代吡啶; 去离子水、娃哈哈纯净水等。

本实验采用狭叶薰衣草样品 (4.7 kg) 于 2013 年 10 月采自云南省玉溪市澄江县, 并经云南民族大学胡秋芬教授鉴定为正品。

2 提取与分离

干燥狭叶薰衣草除根以外的全株 4.7 kg, 粉碎后过 40 目筛用 90% 乙醇室温浸泡 1 个月, 超声提取 6 次 (120 min/次), 滤过, 减压浓缩, 浓缩液

用乙酸乙酯萃取 5 次, 每次用量为 10 L, 合并得到浸膏 758 g。浸膏用水和大孔吸附树脂培养 2 d, 然后放到玻璃柱上用去离子水冲洗 2~3 d, 除去部分糖和色素, 然后用甲醇-水 (20%、50%、70%、85%) 梯度洗脱, 分成 A~D 4 个部分。A 部分经 MCI 除色素后, 直接用 HPLC 进一步分离。用 Zorbax PrepHT GF 柱, 以 20% 甲醇-水溶液为流动相制备, 再用反相柱, 以 20% 甲醇-水和 15% 乙腈-水为流动相 (这 2 种体系交替使用) 进行半制备, 得化合物 6 (22.9 mg)、7 (13.9 mg)。B 部分经 MCI 除色素后, 采用硅胶柱层析法进一步分离, 用乙醚-乙酸乙酯体系进行梯度洗脱, 得到 27 个组分, 通过 TLC、HPLC 合并 4 个部分。用 37% 甲醇-水、27% 乙腈-水为流动相 (2 种体系交替使用) 进行制备和半制备, 得化合物 3 (11.5 mg)、4 (10.8 mg)、5 (6.3 mg)、8 (7.7 mg)、9 (10.8 mg)、10 (9.1 mg)、11 (15.4 mg)。C 部分的处理与 B 部分相似, 得化合物 1 (16.3 mg)、2 (42.3 mg)。

3 结构鉴定

化合物 1: 黄色固体, 分子式 C₂₆H₃₄O₁₁, FAB-MS *m/z*: 521 [M-1]⁻。¹H-NMR (500 MHz, CD₃OD) δ : 6.69 (1H, d, *J*=1.7 Hz, H-2), 6.66 (1H, d, *J*=8.3 Hz, H-5), 6.75 (1H, d, *J*=8.3 Hz, H-6), 6.19 (1H, s, H-2'), 6.65 (1H, s, H-5'), 2.76 (1H, m, H-7), 1.96 (1H, m, H-8, 8'), 3.17, 2.89 (2H, m, H-7'), 4.05 (1H, d, *J*=7.7 Hz, H-1''), 3.85-3.64 (9H, m, H-9, 9', 2'', 3'', 4'', 5''), 3.78, 3.78 (3H each, s, 2ArOCH₃); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ : 149.1 (s, C-3), 147.2 (s, C-3'), 145.2 (s, C-4), 146.1 (s, C-4'), 138.8 (s, C-1), 129.2 (s, C-1'), 123.6 (d, C-6), 133.8 (s, C-6'), 112.5 (d, C-2'), 114.2 (d, C-2), 116.1 (d, C-5), 117.5 (d, C-5'), 48.6 (d, C-7), 65.6 (t, C-9'), 70.7 (t, C-9), 45.2 (d, C-8), 41.3 (d, C-8'), 33.8 (t, C-7'), 56.5,

56.5 (q, 3-OCH₃, 3'-OCH₃), 103.7 (d, C-1''), 78.3 (d, C-3''), 77.8 (d, C-5''), 75.1 (d, C-2''), 71.6 (d, C-4''), 62.6 (t, C-6'')。以上数据与文献 [5-6] 一致, 故鉴定为 (-)-isolariciresinol-9-O-glucopyranoside。

化合物 2: 黄色固体, 分子式 C₂₀H₂₄O₇, FAB-MS *m/z*: 375 [M-1]⁻。 ¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ: 7.03 (1H, brs, H-2), 6.97 (1H, brs, H-2'), 6.76 (1H, d, *J*=8.0 Hz, H-5), 6.86 (1H, d, *J*=8.0 Hz, H-6), 6.82 (1H, d, *J*=8.0 Hz, H-6'), 6.76 (1H, d, *J*=8.0 Hz, H-5'), 6.51 (1H, d, *J*=15.8 Hz, H-7), 6.25 (1H, dt, *J*=15.8 Hz, 5.7, H-8), 4.38 (1H, d, *J*=5.4 Hz, H-7'), 4.17 (1H, m, H-8'), 3.86 (4H, m, H-9, 9'), 3.78, 3.74 (3H each, s, 2ArOCH₃); ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ: 151.8 (s, C-3), 148.8 (s, C-3'), 148.7 (s, C-4), 146.9 (s, C-4'), 133.8 (s, C-1'), 132.8 (s, C-1), 131.5 (d, C-8), 128.5 (d, C-7), 120.8 (d, C-6), 120.7 (d, C-6'), 118.8 (d, C-5), 115.7 (d, C-5'), 111.7 (d, C-2), 111.4 (d, C-2'), 86.1 (d, C-8'), 73.8 (d, C-7'), 63.8 (t, C-9), 61.8 (t, C-9'), 56.5 (q, 3-OCH₃), 56.2 (q, 3'-OCH₃)。以上数据与文献 [6-7] 一致, 故鉴定为 threo-3, 3'-dimethoxy-4, 8'-oxyneoligna-9, 4', 7', 9'-tetraol-7 (8) -ene。

化合物 3: 白色无定形粉末, 分子式为 C₂₀H₂₄O₇。 ¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ: 7.03 (1H, d, *J*=0.7 Hz, H-2), 6.76 (1H, d, *J*=8.2 Hz, H-5), 6.86 (1H, brs, H-6), 4.21 (1H, m, H-8), 3.46 (1H, dd, *J*=11.9 Hz, 5.2, H-9a), 3.72 (1H, *J*=11.9, 5.2, H-9b), 6.88 (1H, d, *J*=1.2 Hz, H-2'), 6.98 (1H, d, *J*=8.2, H-5'), 6.72 (1H, dd, *J*=8.1, 1.8 Hz, H-6'), 2.63 (2H, m, H-7'), 1.82 (1H, m, H-8'), 3.55 (2H, t, *J*=6.5 Hz, H-9'), 3.83 (3H, s, 3'-OCH₃), 3.86 (3H, s, 3-OCH₃); ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ: 148 (s, C-3), 151.7 (s, C-3'), 147.7 (s, C-4), 146.8 (s, C-4'), 138.6 (s, C-1'), 133.7 (s, C-1), 122.3 (d, C-6'), 120.8 (d, C-6), 116.2 (d, C-5), 119.7 (d, C-5'), 111.7 (d, C-2), 114.2 (d, C-2'), 88.1 (d, C-8), 73.8 (d, C-7), 62.2 (t, C-9), 62.8 (t, C-9'), 56.5 (q, 3-OCH₃), 56.2 (q, 3'-OCH₃), 35.8 (t, C-8'), 32.8 (t, C-7')。以上数据与文献 [8] 一致, 故鉴定为 1-

(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-[4-(3-hydroxypropyl)-2-methoxyphenoxy]propane-1, 3-diol。

化合物 4: 黄色油状物, 分子式为 C₁₆H₂₀O₉。 ¹H-NMR (CD₃OD, 400 MHz) δ: 7.63 (1H, d, *J*=15.9 Hz, H-3), 7.23 (1H, dd, *J*=2.0 Hz, H-2'), 7.18 (1H, d, *J*=8.8 Hz, H-5'), 7.14 (1H, dd, *J*=2.0, 8.8 Hz, H-6'), 6.37 (1H, d, *J*=15.9 Hz, H-2), 4.98 (1H, d, *J*=7.2 Hz, H-1''), 3.88 (3H, s, -OCH₃), 3.87 (1H, m, H-6''b), 3.72 (1H, d, *J*=5.0 Hz, H-6''a); ¹³C-NMR (CD₃OD, 100 MHz) δ: 170.7 (s, C-1), 117.2 (d, C-2), 146.1 (d, C-3), 130.5 (s, C-1'), 112.5 (d, C-2'), 149.8 (s, C-3'), 150.8 (s, C-4'), 118.1 (d, C-5'), 123.5 (d, C-6'), 102.3 (d, C-1''), 74.7 (d, C-2''), 77.7 (d, C-3''), 71.3 (d, C-4''), 78.1 (d, C-5''), 62.5 (t, C-6''), 56.8 (s, -OCH₃)。以上数据与文献 [9] 一致, 故鉴定为 (*E*)-ferulic acid 4-O-β-D-glucoside。

化合物 5: 无定形粉末, 红外光谱 (KBr): 3 365, 1 594 cm⁻¹ 处有吸收。紫外光谱在 226 (3.94), 278 (3.44) 处有最大吸收。HR-FABMS *m/z*: 457.171 5 [M-H]⁻ (计算值 457.171 0), 分子式 C₂₂H₂₉O₁₁。 ¹H-NMR (CD₃OD) δ: 3.57 (2H, s, Hz-5''), 3.74 (1H, d, *J*=9.5 Hz, Ha''), 3.85 (3H, s, -OCH₃), 3.88 (1H, d, *J*=2.4 Hz, H-2''), 3.95 (1H, d, *J*=9.5 Hz, Hb-4''), 3.98 (1H, dd, *J*=11.2, 2.0 Hz, H-6'), 4.78 (1H, d, *J*=7.2 Hz, H-1'), 4.97 (1H, d, *J*=2.4 Hz, H-1''), 5.02 (1H, dd, *J*=10.0, 2.0 Hz, Ha-9), 5.07 (1H, dd, *J*=16.9, 2.0 Hz, Hb-9) 5.94 (1H, ddt, *J*=16.9, 10.0, 6.8 Hz, H-8), 6.75 (1H, dd, *J*=8.3, 1.7 Hz, H-5), 6.83 (1H, d, *J*=1.7 Hz, H-3), 7.08 (1H, d, *J*=8.3 Hz, H-6); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ: 147 (C-1), 150.8 (C-2), 118.5 (C-3), 136.6 (C-4), 122.3 (C-5), 114.2 (C-6), 40.7 (C-7), 139.1 (C-8), 115.8 (C-9), 103.2 (C-1'), 74.8 (C-2'), 78.1 (C-3'), 71.7 (C-4'), 77.7 (C-5'), 68.6 (C-6'), 111.1 (C-1''), 77.1 (C-2''), 80.6 (C-3''), 75.1 (C-4''), 65.7 (C-5''), 56.8 (-OCH₃)。以上数据与文献 [10] 一致, 故鉴定为 eugenyl-O-β-apiofuranosyl (1''-6')-O-β-glucopyranoside。

化合物 6: 白色晶体, 紫外光谱 275 nm 处最大吸收; IR Vmax (KBr) cm⁻¹: 3 368 (OH), 2 860

(-OCH₃), 1 636 (C=C), 1 076, 1 029。¹H-NMR (CD₃OD, 500 MHz) δ: 7.07 (1H, d, *J*=-8.2 Hz, H-6), 6.81 (1H, d, *J*=1.9 Hz, H-3), 6.71 (1H, dd, *J*=1.9, 8.2 Hz, H-5), 5.93 (1H, dd, *J*=9.6, 16.9 Hz, H-8), 5.08 (1H, dd, *J*=1.6, 18.6 Hz, H-9a), 5.04 (1H, dd, *J*=1.6, 9.4 Hz, H-9b), 4.85 (1H, d, *J*=7.3 Hz, H-1'), 3.85 (1H, dd, *J*=6.0, 12.2 Hz, H_{glc}-6a), 3.82 (3H, s, H-10), 3.68 (1H, dd, *J*=5.1, 12.0 Hz, H_{glc}-6b), 3.48 (2H, m, H_{glc}-2, 5), 3.38 (2H, m, H_{glc}-3, 4), 3.33 (2H, d, *J*=6.7 Hz, H-7); ¹³C-NMR (CD₃OD, 125 MHz) δ: 150.9 (C-2), 146.3 (C-1), 138.9 (C-4), 136.6 (C-8), 122.2 (C-5), 118.3 (C-3), 116.0 (C-9), 114.3 (C-6), 103.2 (C_{glc}-1), 78.2 (C_{glc}-5), 77.8 (C_{glc}-3), 75.0 (C_{glc}-2), 71.4 (C_{glc}-4), 62.5 (C_{glc}-6), 56.8 (10-OCH₃), 40.9 (C-7)。以上数据与文献 [11-12] 一致, 故鉴定为 2-methoxy-4-(2-propen-1-yl)penyl-β-D-glucopyranoside。

化合物 7: 白色粉末, ¹H-NMR (DMSO-*d*₆, 400 MHz) δ: 3.21-3.91 (6H, m), 3.77 (3H, s), 4.99 (1H, d, *J*=6.8 Hz), 6.68 (1H, dd, *J*=16.0, 8.0 Hz), 7.12 (1H, d, *J*=8.4 Hz), 7.26 (1H, d, *J*=8.4 Hz), 7.31 (1H, s), 7.62 (1H, d, *J*=16.0 Hz), 9.51 (1H, d, *J*=8.0 Hz); ¹³C-NMR (DMSO-*d*₆, 100 MHz) δ: 129.5 (C-1), 112.7 (C-2), 155.6 (C-3), 149.8 (C-4), 115.1 (C-5), 116.3 (C-6), 127.7 (C-7), 124.6 (C-8), 197.2 (C-9), 56.8 (-OCH₃), 100.6 (C-1'), 73.8 (C-2'), 77.1 (C-3'), 70.6 (C-4'), 77.6 (C-5'), 61.7 (C-6')。以上数据与文献 [13] 一致, 故鉴定为 4-O-β-D-glucopyranosylconiferyl aldehyde。

化合物 8: 白色粉末。¹H-NMR (CD₃OD, 400 MHz) δ: 3.43~3.91 (6H, m), 3.88 (6H, s), 4.23 (2H, d, *J*=5.5 Hz), 4.91 (1H, d, *J*=7.2 Hz), 6.27 (1H, dt, *J*=15.9, 5.5 Hz), 6.57 (1H, d, *J*=15.9 Hz), 6.97 (1H, dd, *J*=8.4, 1.4 Hz), 7.09 (1H, d, *J*=1.4 Hz), 7.13 (1H, d, *J*=8.4 Hz); ¹³C-NMR (CD₃OD, 100 MHz) δ: 133.7 (C-1), 111.6 (C-2), 150.8 (C-3), 147.8 (C-4), 118.1 (C-5), 120.7 (C-6), 131.2 (C-7), 128.8 (C-8), 63.7 (C-9), 56.7 (-OCH₃), 56.7 (-OCH₃), 102.7 (C-1'), 74.8 (C-2'), 77.8 (C-3'), 71.5 (C-4'), 78.3 (C-5'), 62.7 (C-6')。以上数

据与文献 [13-14] 一致, 故鉴定为 dimethylconiferin。

化合物 9: 白色粉末。¹H-NMR (CD₃OD, 400 MHz) δ: 3.43~3.91 (6H, m), 3.88 (3H, s), 4.23 (2H, d, *J*=5.5 Hz), 4.91 (1H, d, *J*=7.2 Hz), 6.27 (1H, dt, *J*=15.9, 5.5 Hz), 6.57 (1H, d, *J*=15.9 Hz), 6.97 (1H, dd, *J*=8.4, 1.4 Hz), 7.09 (1H, d, *J*=1.4 Hz), 7.13 (1H, d, *J*=8.4 Hz); ¹³C-NMR (CD₃OD, 100 MHz) δ: 133.7 (C-1), 111.6 (C-2), 150.8 (C-3), 147.8 (C-4), 118.1 (C-5), 120.7 (C-6), 131.2 (C-7), 128.8 (C-8), 63.7 (C-9), 56.9 (-OCH₃), 102.7 (C-1'), 74.8 (C-2'), 77.8 (C-3'), 71.5 (C-4'), 78.3 (C-5'), 62.7 (C-6')。以上数据与文献 [15-16] 基本一致, 故鉴定为 methylconiferin。

化合物 10: 白色固体, ESI-MS *m/z*: 283 [M-H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, C₅D₅N) δ: 7.22 (5H, m, H-2~6), 4.24 (1H, d, *J*=7.9 Hz, H-1'), 4.05 (1H, m, H-8a), 3.81 (1H, dd, *J*=11.8, 2.2 Hz, H-6'a), 3.70 (1H, m, H-8b), 3.60 (1H, dd, *J*=11.5, 5.0 Hz, H-6'b), 3.01~3.32 (4H, m, H-2'~5'), 2.76 (2H, m, H-7); ¹³C-NMR (100 MHz, C₅D₅N) δ: 139.1 (C-1), 128.5 (C-2), 129.1 (C-3), 126.2 (C-4), 129.1 (C-5), 128.4 (C-6), 36.3 (C-7), 71.3 (C-8), 104.4 (C-1'), 75.5 (C-2'), 78.9 (C-3'), 71.4 (C-4'), 78.9 (C-5'), 62.3 (C-6')。以上数据与文献 [17-19] 一致, 故鉴定为 2-苯乙基-O-β-D-吡喃葡萄糖苷。

化合物 11: 为无色针状晶体 (甲醇), 分子式 C₂₁H₃₆O₁₁。¹H-NMR (CD₃OD) δ: 3.87 (1H, dd, *J*=3.4, 9.3 Hz, H-2), 2.47 (1H, m, H-3a), 1.59 (1H, 重叠, H-3b), 1.59 (1H, 重叠), 1.98 (1H, 重叠, H-5a), 1.65 (1H, m, H-5b), 1.98 (1H, 重叠, H-6a), 1.53 (1H, m, H-6b), 1.13 (3H, s), 1.31 (3H, s), 1.22 (3H, s), 4.34 (1H, d, *J*=7.9 Hz), 3.16 (1H, t, *J*=8.6 Hz), 3.37 (1H, d, *J*=9.1 Hz), 3.28 (1H, t, *J*=9.2, 9.6 Hz), 3.41 (1H, m), 4.01 (1H, d, *J*=1.8 Hz, H-6'a), 3.64 (1H, t, *J*=5.2, 6.3 Hz, H-6'b), 5.05 (1H, d, *J*=2.4 Hz), 3.93 (1H, d, *J*=2.3 Hz), 3.95 (1H, d, *J*=9.7 Hz, H-4'a), 3.79 (1H, d, *J*=9.7 Hz, H-4'b), 3.61 (2H, s); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ: 75.0 (C-1), 76.7 (C-2), 32.5 (C-3), 32.8 (C-4), 23.3 (C-5), 27.6 (C-6), 23.6

(C-7), 75.3 (C-8), 28.8 (C-9), 29.3 (C-10), 104.8 (C-1'), 75.0 (C-2'), 78.2 (C-3'), 71.9 (C-4'), 76.9 (C-5'), 68.7 (C-6'), 110.6 (C-1''), 77.7 (C-2''), 80.8 (C-3''), 74.6 (C-4''), 65.7 (C-5'')。以上数据与文献 [20] 基本一致, 故鉴定为 zansimuloside A。

4 讨论

从狭叶薰衣草醇提取物中分离得到 11 个化合物, 其中, 化合物 **1**、**4**~**11** 为糖苷类, 化合物 **2** 为烯类, 化合物 **3** 为醇类, 所有化合物均为首次从该植物中分离得到, 这可能与生长环境、提取萃取方式有关。狭叶薰衣草的文献报道大多数与其挥发性成分有关, 报道化合物分离的较少。因此, 本实验对狭叶薰衣草化学成分进行系统研究, 以期为发掘更多活性成分, 对其药用价值研究及新药开发提供参考。

参考文献:

[1] 张 群, 扎灵丽. 薰衣草的研究和应用[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(6): 1312-1314.
[2] 中华人民共和国卫生部药典委员会编, 中华人民共和国卫生部药品标准维吾尔药分册[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1998: 112.
[3] 新疆维吾尔自治区卫生厅编, 维吾尔药材标准[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1991: 394.
[4] 李家霞, 刘云峰, 李光武, 等. 吸入不同浓度薰衣草精油对高血压患者血压的影响[J]. 安徽医药, 2011, 15(11): 1418-1421.
[5] Hans A, Matthias L, Reiner W, et al. New lignan glucosides from *Stemmadenia minima* [J]. *Plant Med*, 1992, 58 (3): 270-272.
[6] Wang L Q, Zhao Y X, Zhou L, et al. Lignans from *Gnetum montanum* Markgr. f. *megalocarpua* [J]. *Chem Nat Compd*, 2009, 45(3): 424-426.
[7] Zhao Y X, Luo X D, Zhou J. Lignans from *Tsuga dumosa* [J].

Acta Botanica Yunnanica, 2004, 26(2): 229-233.
[8] 廉 莲, 咸晓燕, 楚冬海, 等. 川黄柏的化学成分研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(19): 149-152.
[9] Baderschneider B, Winterhalter P. Isolation and characterization of novel benzoates, cinnamates, flavonoids, and lignans from Riesling wine and screening for antioxidant activity [J]. *J Agr Food Chem*, 2001, 49(6): 2788-2798.
[10] Takeda Y, Ooiso Y, Masuda T, et al. Iridoid and eugenol glycosides from *Nepeta cadmea* [J]. *Phytochemistry*, 1998, 49 (3): 787-791.
[11] Mi-Ran K, Seung-Kyu L, Chang-Soo K, et al. Phytochemical constituents of *Carpesium macrocephalum* F (R). et S (AV). [J]. *Arch of Pharm Res*, 2004, 27(10): 1029-1033.
[12] Zeng Q, Chang R, Qin J, et al. New glycosides from *Dracocephalum tanguticum* maxim [J]. *Arch of Pharm Res*, 2011, 34 (12): 2015-2020.
[13] Luo B, Zou K, Guo Z, et al. Balanoinvolin, a new steroid derivative from *Balanophora involucrate* [J]. *Chem Nat Compd*, 2009, 45(3): 371-373.
[14] Matsubara Y, Nakano T, Sawabe A, et al. Structure and physiological activity of phenyl propanoid glycosides in the leaf of hinoki (*Chamaecypariss obtusa* Sieb. et Zucc.). [J]. *Agric Biol Chem*, 1990, 54(2): 557-559.
[15] Masataka S, Eiko N, Masao K. Lignan and phenylpropanoid glycosides from *Osmanthus asiaticus* [J]. *Phytochemistry*, 1993, 33(5): 1215.
[16] Luo B, Zou K, Guo Z, et al. Balanoinvolin, a new steroid derivative from *Balanopora involucrate* [J]. *Chem Nat Compd*, 2009, 45(3): 371-373.
[17] 严 岚, 金慧子, 聂利月, 等. 显脉旋覆花化学成分的研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2011, 23(2): 258-261.
[18] 孔娜娜, 方圣涛, 刘 莺, 等. 罗布麻叶中非黄酮类化学成分研究 [J]. 中草药, 2013, 44(22): 3114-3118.
[19] Umehara K, Hattori I, Miyase T, et al. Studies on the constituents of leaves of *Citrus unshiu* MARCOV. [J]. *Chem Pharm Bull*, 1988, 36(12): 5004-5008.
[20] 吴 娇, 梅文莉, 戴好富. 野花椒中一个新的单萜苷 [J]. 中草药, 2007, 38(4): 488-490.