

白英正丁醇萃取部位的化学成分研究^Δ

李瑞玲^{1,2*}, 孙俊馥², 杨森², 王林江², 徐顺^{2#} (1. 黄淮学院化学化工系, 河南驻马店 463000; 2. 郑州大学化学与分子工程学院, 郑州 450001)

中图分类号 R284.1 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)30-4252-03
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.30.24

摘要 目的: 研究白英正丁醇萃取部位的化学成分。方法: 采用葡聚糖LH-20柱层析、硅胶柱层析、薄层色谱对白英正丁醇萃取部位的化学成分进行分离纯化, 根据理化性质和波谱数据分析鉴定化合物结构。结果: 从白英正丁醇萃取部位分离得到10个化合物, 分别为芹菜素-7-*O*-β-*D*-芹糖(1→2)-β-*D*-葡萄糖(1)、芹菜素-7-*O*-β-*D*-葡萄糖(2)、腺苷(3)、*E*-苯丙烯醇-3-甲氧基-5-[(8'*S*)-3'-甲氧基-4'-羟基-苯丙醇]-4-*O*-β-*D*-葡萄糖苷(4)、*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*E*-丙烯酰胺(5)、*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*Z*-丙烯酰胺(6)、白藜芦醇(7)、柚皮素(8)、槲皮素(9)、薯蓣皂苷元(10)。结论: 化合物1~8均为首次从白英中分离得到, 该研究为白英质量评价奠定了一定基础。

关键词 白英; 黄酮类化合物; 结构鉴定

Study on the Chemical Compositions of *N*-butanol Extract from *Solanum lyratum*

LI Ruiling^{1,2}, SUN Junfu², YANG Sen², WANG Linjiang², XU Shun² (1. Dept. of Chemistry and Chemical Engineering, Huanghuai University, Henan Zhumadian 463000, China; 2. College of Chemistry and Molecular Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To study the chemical compositions of *n*-butanol extract from *Solanum lyratum*. METHODS: Glucan LH-20 column chromatography, silica gel column chromatography and TLC were adopted to separate and purify the chemical compositions, physicochemical property and spectral evidence to identify their structures. RESULTS: Totally 10 chemical compositions were separated from *n*-butanol extract, namely apigenin-7-*O*-β-*D*-apiofuranosyl(1→2)-β-*D*-glucose (1), apigenin-7-*O*-β-*D*-glucose (2), adenosine (3), 3-methoxy-4-hydroxy-5-[(8'*S*)-3'-methoxy-4'-hydroxyphenylalcohol]-*E*-cinnamic-phenylpropyl alcohol-4-*O*-β-*D*-glucoside (4), *N*-(4-amino-butyl)-3-(3-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-*E*-acrylamide (5), *N*-(4-amino-butyl)-3-(3-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-*Z*-acrylamide (6), resveratrol (7), naringenin (8), quercetin (9) and dioscin (10). CONCLUSIONS: Compound 1-8 are first separated from *S. lyratum*, the study can lay a foundation for quality evaluation of *S. Lyratum*.

KEYWORDS *Solanum lyratum*; Flavonoid glycoside; Structural identification

白英 *Solanum lyratum* Thunb. 为茄科植物, 俗称白毛藤、毛骨风等, 始载于《本经》, 在我国分布较广, 江苏、江西、广东和四川等地均有分布。其全草具有清热解毒、抗癌等作用, 可用于治疗肿瘤、癌症等疾病^[1-2]。为了进一步了解白英所含的化

学成分, 以期探讨其药理作用提供物质基础, 笔者对白英的化学成分进行了系统的分离鉴定。

1 材料

1.1 仪器

- en or tibolone treatment: a comparison. [J]. *Matur*, 1997, 26(1):57.
- [6] Morais Socorro M, Cavalcanti MA, Martins R, et al. Safety and efficacy of tibolone and menopausal transition: a randomized, double-blind placebo-controlled trial. [J]. *Gyn Endocrinol*, 2012, 28(6):483.
- [7] 冯艳茹. 替硝唑泡腾片联合替勃龙片治疗老年性阴道炎的临床疗效观察[J]. 实用心脑血管病杂志, 2014, 22(2):108.
- [8] 李玉霞. 利维爱联合替硝唑泡腾片治疗老年性阴道炎效果观察[J]. 山东医药, 2009, 49(15):48.
- [9] 王伟, 贺海斌. 利维爱联合替硝唑泡腾片治疗老年性阴道炎的临床疗效分析[J]. 海峡药学, 2013, 25(6):117.
- [10] 王峥艳. 利维爱联合复方甲硝唑栓治疗老年性阴道炎[J]. 中国药业, 2014, 23(13):75.
- [11] 秦柳平. 替勃龙片联合保妇康栓治疗老年性阴道炎的临床观察[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(10):788.
- [12] 缪缙, 陈宝霞. 替勃龙片联合复方甲硝唑栓剂治疗老年性阴道炎的临床[J]. 中国老年学杂志, 2011, 31(17):3410.
- [13] 郝茜. 利维爱联合替硝唑泡腾片治疗老年性阴道炎的疗效和安全性分析[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(7):1139.
- [14] 李凤云. 老年性阴道炎发病现状分析[J]. 中国临床研究, 2002, 17(6):48.
- [15] 芸竹, 张伶俐, 申向黎. 药物治疗老年性阴道炎的研究进展[J]. 华西药学杂志, 2008, 23(3):367.

Δ 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No.J1210060)

* 讲师。研究方向: 分析化学及天然产物分析。E-mail: liruil-ing123@aliyun.com

通信作者: 教授, 博士。研究方向: 天然药物化学和药物分子设计。E-mail: shxuzz@zzu.edu.cn

(收稿日期: 2015-10-30 修回日期: 2016-08-09)

(编辑: 申琳琳)

DPX-400型超导核磁共振谱仪(德国Bruker公司);PE-1710型红外光谱仪(德国PE公司);Q-TOF Micro型质谱仪(美国Waters公司);XT4A型显微熔点测定仪(北京市科仪电光仪器厂)。

1.2 试剂

葡聚糖LH-20凝胶(上海医药工业研究院);薄层色谱硅胶(青岛海洋化工厂);柱层析硅胶(上海五四化学材料有限公司);其余试剂均为分析纯,水为纯化水。

1.3 药材

白英药材采自浙江宁波,采集时间为2009年,经河南中医学李李志安副教授鉴定为真品,标本存放于郑州大学化学与分子工程学院。

2 方法与结果

2.1 提取与分离

取白英全草7.5 kg,粉碎,乙醇浸泡,水浴加热,浸泡2 d,得浸提液,将残渣在上述条件下重复操作2次,将3次浸提液浓缩成浸膏。将上述浸膏加入适量水使其为悬浮液,然后以氯仿萃取,除去浸提液中的色素和部分脂溶性物质,然后将水相依次以乙酸乙酯和正丁醇萃取。将所得的白英正丁醇萃取部位浓缩为浸膏,以葡聚糖LH-20凝胶为填料,甲醇为洗脱剂,根据薄层色谱检测合并得到A、B、C、D、E 5个组分,均浓缩为浸膏状。再用硅胶柱层析、薄层色谱等分离纯化方法,得到组分A~E浸膏。

取组分E浸膏20 g,经过硅胶柱(100~200目),依次用氯仿-乙醇(6:1,4:1,2:1,1:1,1/1)梯度洗脱和甲醇洗脱,每50 ml为一份。根据薄层色谱检测合并得到E1、E2、E3、E4,经薄层色谱纯化[展开剂为氯仿-甲醇-水(6:4:0.5,1/1/1)],得到化合物1、2、3。

取组分D浸膏20 g,经过硅胶柱(100~200目),依次用氯仿-甲醇(20:1,10:1,8:1,6:1,5:1,3:1,2:1,1:1,0:1,1/1)梯度洗脱,每50 ml为一份。根据薄层色谱检测合并成分相同流分,经薄层色谱纯化[展开剂为氯仿-甲醇-水(6:4:0.5,1/1/1)],得到化合物7、8、9、10。

取组分C浸膏20 g,经过硅胶柱(100~200目),依次用氯仿-甲醇(5:1,4:1,3:1,2:1,1:1,0:1,1/1)梯度洗脱,每50 ml为一份。根据薄层色谱检测合并成分相同的流分,经薄层色谱纯化[展开剂为氯仿-甲醇-水(7:3:0.5,1/1/1)],分别得到化合物4、5、6。

2.2 结构鉴定

化合物1:分子式 $C_{26}H_{28}O_{14}$,黄色无定形粉末,mp:213~215 °C。IR图谱中,3 420 cm^{-1} 为羟基吸收峰,1 658 cm^{-1} 为羰基吸收峰,1 178、1 604、1 445和1 075 cm^{-1} 为苯环骨架的振动吸收,并且在834 cm^{-1} 处也有吸收,提示该化合物有一个取代的苯环。ESI-MS m/z 587[M+Na]⁺; ¹H-NMR(DMSO- d_6 , 400 MHz)中给出一个受分子内氢键影响的酚羟基特征信号 δ_H 12.97(1H, s),即芹菜素A环5位上的羟基,同时可以看到2个端基质子的信号: δ_H 5.15(1H, d, $J=7.2$ Hz, H-1'')和 δ_H 5.35(1H, brs, H-1'''),结合碳谱,可推测有2个糖环存在;一对特征双峰 δ_H 6.43(1H, d, $J=2.0$ Hz)和 δ_H 6.81(1H, d, $J=2.0$ Hz)分别归属为H-6和H-8,可推测出该化合物为5,7-二羟基黄酮;还有另外一对特征双峰 δ_H 7.95(2H, d, $J=8.8$ Hz)和 δ_H 6.94(2H, d, $J=8.8$ Hz),根据其位移和耦合常数可判断,这4个H为苯环上的AA' BB'系统上的4个H,即该化合物的苯环为二取代,分别为B环上的H-2', 6'和H-3', 5'。从¹³C-NMR(DMSO- d_6 , 400 MHz)谱图中可以看到,该化合物有26个C,包括3个仲C,14个叔C和9个季C;在这26个C中, δ_C 98.3(C-1)、 δ_C 76.2(C-2)、 δ_C 77.2

(C-3)、 δ_C 69.9(C-4)、 δ_C 76.9(C-5)和 δ_C 60.7(C-6)分别为葡萄糖糖环上的6个C; δ_C 108.9(C-1)、 δ_C 75.9(C-2)、 δ_C 79.5(C-3)、 δ_C 74.2(C-4)和 δ_C 64.4(C-5)分别为芹糖糖环上的5个C;其余15个C的信号 δ_C :164.4(C-2),103.3(C-3),182.2(C-4),161.3(C-5),99.5(C-5),162.9(C-6),95.0(C-7),157.1(C-8),105.5(C-9),121.2(C-1'),128.8(C-2', 6'),116.2(C-3', 5'),161.5(C-4')的位移和芹菜素^[2]上面C的位移基本一样。从上述波谱数据可以推测该化合物为芹菜素-7-O- β -D-芹糖(1 \rightarrow 2)- β -D-葡萄糖[Apigenin-7-O- β -D-(1 \rightarrow 2)- β -D-glucose],且与文献[3]对照,其波谱数据完全一致。

化合物2:分子式 $C_{21}H_{20}O_{10}$,黄色无定形粉末,mp:178~180 °C。ESI-MS m/z 455[M+Na]⁺和471[M+K]⁺; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 7.91(2H, d, $J=8.7$ Hz, H-2', 6'), δ_H 6.95(2H, d, $J=8.7$ Hz, H-3', 5'), δ_H 6.86(1H, s, H-3), δ_H 6.73(1H, s, H-8), δ_H 6.52(1H, s, H-6), δ_H 5.10(1H, d, $J=7.2$ Hz, H-1''), δ_H 3.68(1H, d, $J=8.6$ Hz, H-5'')。 ¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ_C :164.8(C-2),103.6(C-3),182.2(C-4),161.5(C-5),99.5(C-6),162.9(C-7),95.0(C-8),157.1(C-9),105.5(C-10),122.1(C-1'),129.7(C-2', 6'),117.1(C-3', 5'),162.1(C-4'),101.2(C-1''),73.7(C-2''),77.8(C-3''),71.3(C-4''),78.3(C-5''),62.4(C-6'')。与文献[4]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为芹菜素-7-O- β -D-葡萄糖(Apigenin-7-O- β -D-glycoside)。

化合物3:分子式 $C_{10}H_{13}N_3O_4$,白色粉末,mp:232~234 °C。ESI-MS m/z 268[M+H]⁺; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz),其中: δ_H 8.31(1H, s, H-8)和 δ_H 8.17(1H, s, H-2)推测为芳环上的2个H,5.96(1H, d, $J=6.4$ Hz, H-1')推测为糖的端基H信号, δ_H 7.32(2H, brs, -NH₂)推测为氨基H信号;其余信号为 δ_H 5.43(1H, d, $J=6.0$ Hz, OH-2'), δ_H 5.40(1H, dd, $J=6.0, 4.5$ Hz, OH-5'), δ_H 5.10(1H, t, $J=4.0$ Hz, OH-3'), δ_H 4.71(1H, q, $J=6.0$ Hz, H-2'), δ_H 4.16(1H, m, H-3'), δ_H 4.16(1H, m, H-3'), δ_H 4.00(1H, m, H-4'), δ_H 3.73(1H, m, H-5' a), δ_H 3.57(1H, m, H-5' b)。 ¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ_C :156.5(C-6),152.4(C-2),148.8(C-4),140.8(C-8),122.3(C-5),90.1(C-1'),87.1(C-4'),74.37(C-3'),71.5(C-2'),61.8(C-5')。与文献[5]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为腺苷(Adenosine)。

化合物4:分子式 $C_{26}H_{34}O_{11}$,黄色粉末,mp:117 °C。ESI-MS m/z 545[M+Na]⁺; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 6.93(1H, d, $J=1.5$ Hz, H-2), δ_H 6.91(1H, d, $J=1.5$ Hz, H-6), δ_H 6.57(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-6'), δ_H 6.56(1H, d, $J=8.0$ Hz, H-5'), δ_H 6.54(1H, s, H-2'), δ_H 6.47(1H, dd, $J=8.0$ Hz, 1.7 Hz, H-6'), δ_H 6.30(1H, m, H-8), δ_H 4.66(1H, d, $J=7.2$ Hz, H-1''), δ_H 4.67(2H, d, $J=5.2$ Hz, H-9), δ_H 3.82(3H, s, H-10), δ_H 3.68(1H, s, H-10')。根据¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ_C :135.4(C-1),109.0(C-2),153.4(C-3),144.9(C-4),138.9(C-5),119.1(C-6),131.5(C-7),129.7(C-8),63.7(C-9),56.2(C-10),133.2(C-1'),113.7(C-2'),148.4(C-3'),145.3(C-4'),115.6(C-5'),122.6(C-6'),39.1(C-7'),42.8(C-8'),66.8(C-9'),56.3(C-10'),105.3(C-1''),75.9(C-2''),77.8(C-2''),71.5(C-2''),78.5(C-2''),62.4(C-2''),可知在位移100到160之间有15个C,除了1个糖环上的端基C之外,有12个为苯环上的C,即2个苯环,有2个C为双键。这样加上1个糖环,正好达到该分子的不饱和度。另外,从dept-135(¹³C谱的一种)可推测出该分子有2个伯C、4个仲C、13个叔C、7个季C。根据上述波谱数据可判断该化合物为E-苯丙烯醇-3-甲氧基-5-[(8'S)-3'-甲氧基-4'-羟基-苯丙醇]-4-O- β -D-葡萄糖苷[3-methoxy-4-hydroxy-5-[(8'S)-3'-methoxy-4'-hydroxyl-phenyl-alcohol]-E-cinnamic-phenylpropyl alcohol-4-O- β -D-

glucoside},且与文献[6]对照,其光谱数据完全一致。

化合物5:分子式 $C_{14}H_{20}N_2O_3$,黄色块状,mp:126~128℃。ESI-MS m/z 265[M+H]⁺; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 7.03(1H, dd, $J=8.1$ Hz, 1.7 Hz, H-2), δ_H 6.79(1H, d, $J=8.1$ Hz, H-3), δ_H 7.12(1H, d, $J=1.7$ Hz, H-6), δ_H 7.44(1H, d, $J=16.0$ Hz, H-8), δ_H 6.45(1H, d, $J=16.0$ Hz, H-9)。¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ : 126.8(C-1), 121.9(C-2), 115.1(C-3), 148.5(C-4), 147.9(C-5), 110.1(C-6), 55.0(C-7), 140.8(C-8), 117.2(C-9), 167.8(C-10), 39.0(C-11), 24.6(C-12), 26.1(C-13), 38.2(C-14), 根据其位移可知该化合物包含1个苯环和1个烯键($J=16.0$ Hz, 由此可判断该烯键为反式),还有1个羰基。根据上述波谱数据可判断该化合物为*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*E*-丙烯酰胺[*N*-(4-Amino-butyl)-3-(3-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-*E*-acrylamide],且H-HCOSY、HSQC、HMBC也与这一归属相一致。

化合物6:分子式 $C_{14}H_{20}N_2O_3$,黄色块状,mp:126~128℃。ESI-MS m/z 265[M+H]⁺;结合¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 6.96(1H, dd, $J=8.2$ Hz, 1.7 Hz, H-2), δ_H 6.74(1H, d, $J=8.2$ Hz, H-3), δ_H 7.12(1H, d, $J=1.7$ Hz, H-6), δ_H 6.63(1H, d, $J=12.4$ Hz, H-8), δ_H 5.83(1H, d, $J=12.4$ Hz, H-9)。¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ : 127.0(C-1), 123.4(C-2), 115.0(C-3), 147.0(C-4), 147.1(C-5), 112.7(C-6), 54.9(C-7), 137.2(C-8), 120.0(C-9), 169.0(C-10), 38.8(C-11), 25.7(C-12), 26.0(C-13), 38.0(C-14), 根据其位移可知该化合物包含1个苯环和1个烯键($J=12.4$ Hz, 由此可判断该烯键为顺式),还有1个羰基。根据上述波谱数据可判断该化合物为*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*Z*-丙烯酰胺[*N*-(4-Amino-butyl)-3-(3-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-*Z*-acrylamide],且H-HCOSY、HSQC和HMBC也与这一归属相一致。

化合物7:分子式 $C_{14}H_{16}O_5$,无色针状,mp:261~263℃。ESI-MS m/z 227[M-H]⁻; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 7.02(1H, d, $J=16$ Hz, H-a)和 δ_H 6.85(1H, d, $J=17.6$ Hz, H-b)为反式烯烃上的2个氢; δ_H 7.39(2H, dd, $J=9.2$ Hz, 2.4 Hz, H-2', H-6'), δ_H 6.79(2H, dd, $J=8.8$ Hz, 2 Hz, H-3', H-5'), δ_H 6.48(2H, d, $J=2.0$ Hz, H-2, H-6), δ_H 6.20(1H, t, $J=2.0$ Hz, H-4)。¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ : 141.3(C-1), 105.7(C-2), 159.6(C-3), 102.6(C-4), 159.6(C-5), 105.7(C-6), 130.4(C-1'), 128.8(C-2', 6'), 116.5(C-3', 5'), 158.4(C-4'), 129.4(C-a), 127.0(C-b)。与文献[7]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为白藜芦醇(Resveratrol)。

化合物8:分子式 $C_{15}H_{16}O_5$,无色针状,mp:242~245℃。ESI-MS m/z 295[M+Na]⁺;IR图谱中1629 cm⁻¹为C=O的伸缩振动吸收。¹H-NMR(CD₃COCD₃, 400 MHz)显示有3个羟基: δ_H 12.6(5-OH)、 δ_H 9.6(7-OH)、 δ_H 8.6(4'-OH)和典型的AA'BB'型的信号; δ_H 7.40(2H, d, $J=9.2$ Hz, H-2', 6'), δ_H 6.89(2H, d, $J=9.2$ Hz, H-3', 5'), δ_H 5.95(1H, brs, H-8), δ_H 5.93(1H, brs, H-6), δ_H 5.45(1H, dd, $J=12.8$ Hz, 2.9 Hz, H-2), δ_H 3.16(1H, dd, $J=17.1$ Hz, 12.8 Hz, H-3a), δ_H 2.69(1H, dd, $J=17.1$ Hz, 2.9 Hz, H-3b)。与文献[8]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为柚皮素(Naringenin)。

化合物9:分子式 $C_{15}H_{16}O_7$,黄色粉末,mp:>300℃。ESI-MS m/z 303[M+H]⁺; ¹H-NMR(CD₃OD, 400 MHz): δ_H 7.77(1H, d, $J=2.0$ Hz, H-2'), δ_H 7.67(1H, dd, $J=8.4$, 2.0 Hz, H-6'), δ_H 6.92(1H, d, $J=8.8$ Hz, H-5'), δ_H 6.42(1H, d, $J=2.0$ Hz, H-8), δ_H 6.22(1H, d, $J=2.4$ Hz, H-6), δ_H 12.33(1H, 5-OH), δ_H 10.84(1H, brs, 7-OH), δ_H 9.63(1H, brs, 3-OH), δ_H 9.38(2H, brs, 3', 4'-OH)。

¹³C-NMR(CD₃OD, 400 MHz) δ : 147.9(C-2), 137.2(C-3), 177.3(C-4), 158.2(C-5), 99.2(C-6), 165.5(C-7), 94.4(C-8), 162.5(C-9), 104.5(C-10), 124.1(C-1'), 116.0(C-2'), 146.2(C-3'), 148.7(C-4'), 116.2(C-5'), 121.6(C-6')。与文献[9]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为槲皮素(Quercetin)。

化合物10:分子式 $C_{27}H_{42}O_3$,无色针状,mp:200~202℃。IR图谱中3414 cm⁻¹提示有羟基存在,1066 cm⁻¹为C-C的伸缩振动。¹H-NMR(CDCl₃, 400 MHz): δ_H 5.35(1H, d, $J=5.2$ Hz, H-6), δ_H 4.40(1H, H-16), δ_H 3.49(1H, H-3, H-26e), δ_H 3.37(1H, H-26a); δ_H 1.02(3H, s), δ_H 0.98(3H, d, $J=6.8$ Hz), δ_H 0.80(3H, d, $J=6.4$ Hz), δ_H 0.79(3H, s)分别为19、21、27、18位4个甲基的化学位移。¹³C-NMR(CDCl₃, 400 MHz) δ : 37.2(C-1), 31.3(C-2), 71.6(C-3), 42.2(C-4), 140.7(C-5), 121.4(C-6), 32.0(C-7), 31.5(C-8), 50.0(C-9), 36.6(C-10), 20.8(C-11), 39.7(C-12), 40.2(C-13), 56.4(C-14), 31.4(C-15), 80.8(C-16), 62.0(C-17), 16.2(C-18), 19.4(C-19), 41.5(C-20), 14.5(C-21), 109.3(C-22), 31.4(C-23), 28.7(C-24), 30.2(C-25), 66.8(C-26), 17.1(C-27)。与文献[10]对照,其波谱数据完全一致,可确定该化合物为薯蓣皂苷元(Dioscin)。

3 讨论

本课题组分离得到10个化合物,其结构分别鉴定为芹菜素-7-*O*- β -D-芹糖(1 \rightarrow 2)- β -D-葡萄糖(1)、芹菜素-7-*O*- β -D-葡萄糖(2)、腺苷(3)、*E*-苯丙烯醇-3-甲氧基-5-[(8'*S*)-3'-甲氧基-4'-羟基-苯丙醇]-4-*O*- β -D-葡萄糖苷(4)、*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*E*-丙烯酰胺(5)、*N*-(4-氨基正丁基)-3-(3-羟基-4-甲氧基-苯基)-*Z*-丙烯酰胺(6)、白藜芦醇(7)、柚皮素(8)、槲皮素(9)、薯蓣皂苷元(10)。其中有4个为黄酮类化合物,化合物1~8为首次从该植物中分离得到。该研究为白英的质量评价奠定了一定基础。

参考文献

- [1] 郝军,马秉智,田雪峰,等.白英化学成分和抗肿瘤药理作用的研究进展[J].中国药房,2014,25(39):3713.
- [2] 宋明明,尚志春,付晓雪,等.紫苏梗的化学成分研究[J].中国药房,2015,26(31):2947.
- [3] Mohamed MH, Assaf MH, Ahmed AS, et al. Phytochemical and biological study of *Lactuca sativa* L. seeds growing in Egypt[J]. *Bull Facul Pharm*, 2003,41(1):239.
- [4] 易美玲,盛习降,徐康平,等.翠云草中黄酮类成分的研究[J].药学学报,2015,40(15):3005.
- [5] 张伟,宋启示.贵州大方林下栽培天麻的化学成分研究[J].中草药,2010,41(11):1782.
- [6] Tan L, Wang B, Zhao YY. A lignan glucoside from *Bupleurum scorzoniferifolium*[J]. *Chin Chem Lett*, 2004, 15(9):1053.
- [7] 吴新星,黄日明,徐志防,等.广东蛇葡萄的化学成分研究[J].天然产物研究与开发,2014,28(26):1771.
- [8] 吴丹,陈光英,韩长日,等.疏刺茄化学成分研究(1)[J].中草药,2012,43(6):1068.
- [9] 付晓,樊建领,张秋颖,等.红花檫木叶黄酮类化学成分的分离与鉴定[J].中国药房,2012,23(11):1021.
- [10] 赵志勇,高文远,黄贤校,等.长药隔重楼化学成分研究[J].中草药,2011,42(10):1917.

(收稿日期:2015-10-30 修回日期:2015-11-29)

(编辑:张静)