

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.01366

蛇莓乙酸乙酯萃取物的化学成分

苗青^{1,2},包海燕^{1,2},朴淑娟¹,林厚文^{1*},邱峰²

1. 第二军医大学长征医院药学部,上海 200003

2. 沈阳药科大学中药学院天然药物化学教研室,沈阳 110016

[摘要] **目的:**研究蛇莓乙酸乙酯萃取物的化学成分。**方法:**以95%乙醇回流提取,对提取液的乙酸乙酯萃取物采用正相硅胶、反相硅胶、Sephadex LH-20柱色谱和高效液相色谱进行分离纯化,并根据理化性质和波谱数据鉴定化合物的化学结构。

结果:分离得到13个化合物,分别鉴定为蔷薇酸(1),arjunic acid(2),对羟基桂皮酸(3),芹菜素(4),山柰酚(5),2 α -羟基乌苏酸(6),2 α -羟基齐墩果酸(7),委陵菜酸(8),刺梨苷(9),翻白叶苷A(10),野蔷薇苷(11),紫云英苷(12)和异槲皮苷(13)。**结论:**化合物2~5、10、12均为首次从蛇莓属中分离得到。

[关键词] 蛇莓;分离与纯化;中药鉴定;芹菜素;翻白叶苷A

[中图分类号] R 284.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2008)11-1366-05

Study on chemical constituents of *Duchesnea indica* Andr. Focke

MIAO Qing^{1,2}, BAO Hai-yan^{1,2}, PIAO Shu-juan¹, LIN Hou-wen^{1*}, QIU Feng²

1. Department of Pharmacy, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

2. Department of Natural Medicinal Chemistry, School of Chinese Materia Medica, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016

[ABSTRACT] **Objective:** To investigate the chemical constituents in the EtOAc fraction of the EtOH extract of *Duchesnea indica* Andr. Focke. **Methods:** Extraction was done with 95% EtOH. EtOAc fraction of the EtOH extract was isolated and purified by column chromatography using silica gel, RP-C₁₈, Sephadex LH-20 and HPLC. The structures of the compounds were identified by their physico-chemical properties and spectral analysis. **Results:** Thirteen compounds were obtained from the EtOAc fraction of *Duchesnea indica* Andr. Focke and they were identified as euscaphic acid(1), arjunic acid(2), p-hydroxy cinnamic acid(3), apigenin(4), kaempferol(5), 2 α -hydroxy ursolic acid(6), 2 α -hydroxy oleanolic acid(7), tomentic acid(8), kائي-ichigeside F1(9), potengriffioside A(10), rosamultin(11), kaempferol-3-O- β -D-glucoside(12), and isoquercitrin(13). **Conclusion:** The compounds 2-5, 10, and 12 have been isolated from the genus of *Duchesnea* for the first time.

[KEY WORDS] *Duchesnea indica*; isolation and purification; TCD identification; apigenin; potengriffioside A

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2008, 29(11):1366-1370]

蛇莓始载于《别录》,为蔷薇科蛇莓属植物蛇莓 [*Duchesnea indica* Andr. Focke]的全草,别名鸡冠果、地莓、三叶莓、蛇泡草、野杨梅、小草莓等,性味甘、酸寒,有小毒,具有清热解毒、散瘀消肿、杀虫之功效^[1]。中医常用于多种癌症的治疗,药理研究显示蛇莓具有显著的抗氧化和抗肿瘤等药理活性^[2-3]。但是,蛇莓的药效物质基础并不清楚。因此,继续研究蛇莓的化学成分,并在此基础上寻找具有抗肿瘤活性的成分,对抗癌药物的开发具有重要意义。本课题组对蛇莓的乙酸乙酯萃取物的化学成分进行了

系统地研究,从中得到了8个黄酮类化合物^[4]。本文报道从蛇莓的乙酸乙酯萃取部分分离得到的13个化合物1~13,结构式见图1。

1 材料

1.1 仪器和试剂 SGW X-4 显微熔点测定仪(温度未校正,上海精密科学仪器有限公司);Q-TOF-micro 质谱仪(ESI-MS)和 Varian INOVA-400 型核磁共振仪(Bruker 公司);Waters 公司 1525 HPLC 仪,2996 PDA 检测器(UV);层析用硅胶(200~300

[收稿日期] 2008-05-06 **[接受日期]** 2008-07-04

[作者简介] 苗青,硕士生。

* 通讯作者(Corresponding author). Tel:021-65585154, E-mail: franklin67@126.com

目,烟台芝罘黄务硅胶开发试验厂);Sephadex LH-20(Pharmacia 公司);反相硅胶 C_{18} (粒径 $50\ \mu\text{m}$, Merck 公司);其他试剂均为分析纯(上海胜德化工有限公司)。

1.2 药材 蛇莓于 2005 年 5 月采于江西赣州,经第二军医大学药学院生药学教研室郑汉臣教授鉴定为蔷薇科蛇莓属植物蛇莓 *Duchesnea indica* Andr. Focke.

2 方法和结果

2.1 提取和分离、纯化 取蛇莓干燥药材(带根全草)8 kg 粉碎,用 95%乙醇回流提取,减压浓缩后再依次用等体积的石油醚、乙酸乙酯、水饱和正丁醇各萃取 3 次,分别减压浓缩得到石油醚部分 70 g,乙酸乙酯部分 100 g,正丁醇部分 120 g。对乙酸乙酯部分进行减压快速柱色谱,用氯仿-甲醇(100:0→30:1→15:1→9:1→5:1→3:1→1:1)梯度洗脱,得到 Fr 1~5 共 5 个流分。对 Fr 2 部分进行减

压快速柱色谱,用石油醚-乙酸乙酯(3:1→2:1→1:1→0:1)梯度洗脱,得到 4 个流分。Fr 2-2 经 Sephadex LH-20 凝胶过滤,再经 HPLC- C_{18} 制备色谱,流动相为甲醇-水(85:15),得到化合物 **1**(22 mg) 和化合物 **2**(15 mg)。Fr 2-3 通过流分 Sephadex LH-20 凝胶柱色谱,用甲醇洗脱,得化合物 **3**(50 mg)、**4**(64 mg) 和 **5**(12 mg)。Fr 2-4 流分经过 ODS 快速反相柱色谱,得到化合物 **6**(26 mg)。Fr 3 流分经过减压快速柱色谱,用氯仿-甲醇(20:1→15:1→7:1→4:1→2:1→1:1) 梯度洗脱,得到 4 个流分。Fr 3-2 和 Fr 3-4 流分分别经过硅胶柱色谱和 HPLC- C_{18} ,得化合物 **7**(30 mg)、**8**(15 mg) 和 **9**(21 mg)。Fr 4 流分经减压快速柱色谱,得到 2 个流分,再分别经 Sephadex LH-20 凝胶色谱及 HPLC 制备分离,得到化合物 **10**(18 mg) 和 **11**(56 mg)。Fr 5 流分经减压快速柱色谱,Sephadex LH-20 凝胶柱色谱,HPLC- C_{18} 制备分离,得到化合物 **12**(6 mg) 和 **13**(17 mg)。化合物 **1**~**13** 的结构图见图 1。

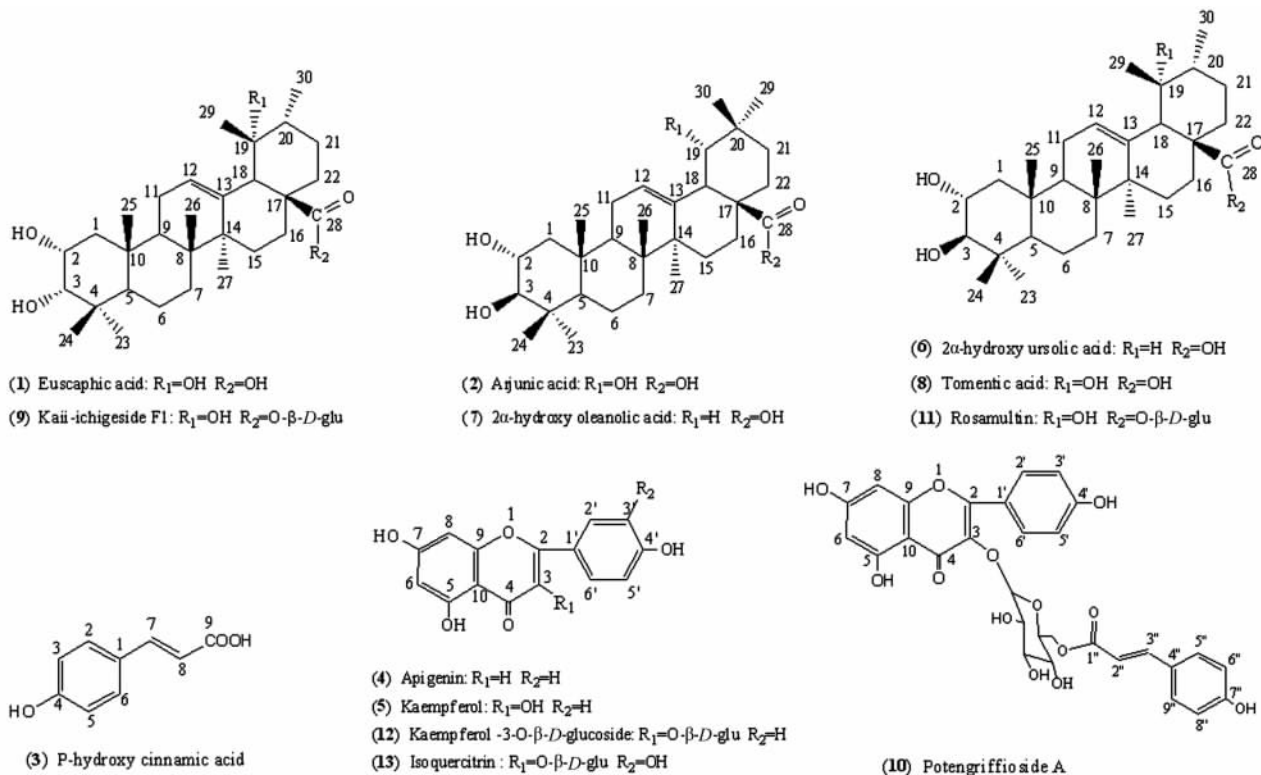


图 1 化合物 1~13 的结构式

Fig 1 Chemical structures of compounds 1-13

2.2 化合物的结构鉴定

2.2.1 化合物 **1** 的结构鉴定 白色粉末, m. p. $262\sim 264^\circ\text{C}$, Liebermann-Burchard 反应阳性, 提示化合物可能为三萜类化合物。 $^1\text{H NMR}$ (600 MHz,

CD_3OD)高场区可观察到 7 个甲基,其中 1 个甲基峰裂分成二重峰,这是 19 位取代的乌苏烯型的特征。碳氢核磁共振数据如下: $^1\text{H NMR}$ (600 MHz, CD_3OD): 0.79(3 H, s), 0.87(3 H, s), 0.93(3 H, d,

$J=7.2$ Hz), 0.99(6 H, s), 1.19(3 H, s), 1.35(3 H, s), 2.50(1 H, s, 18-H), 2.58(1 H, m), 3.31(1 H, overlap), 3.93(1 H, m, 2-H), 5.29(1 H, br. s, 12-H)。 ^{13}C NMR(150 MHz, CD_3OD): 42.5(C-1), 67.2(C-2), 80.1(C-3), 41.3(C-4), 49.4(C-5), 24.7(C-6), 34.1(C-7), 39.4(C-8), 48.2(C-9), 39.5(C-10), 27.3(C-11), 129.4(C-12), 140.1(C-13), 42.8(C-14), 29.6(C-15), 26.6(C-16), 48.5(C-17), 55.1(C-18), 73.6(C-19), 43.1(C-20), 19.3(C-21), 39.0(C-22), 29.2(C-23), 22.5(C-24), 17.5(C-25), 16.6(C-26), 27.1(C-27), 182.3(C-28), 24.9(C-29), 16.9(C-30)。以上数据与文献^[5]报道的基本一致,故鉴定化合物**1**为蔷薇酸。

2.2.2 化合物**2**的结构鉴定 白色粉末, m. p. 285~287°C, Liebermann-Burchard 反应阳性,提示化合物可能为三萜类化合物。 ^1H NMR(600 MHz, CD_3OD)高场区可观察到7个甲基质子的信号,由于都为单峰的甲基信号,推测是齐墩果烷型的母核。碳氢核磁共振数据如下: ^1H NMR(600 MHz, CD_3OD): 1.30(3 H, s), 1.01(3 H, s), 1.00(3 H, s), 0.96(3 H, s), 0.93(3 H, s), 0.81(3 H, s), 0.77(3 H, s)。 ^{13}C NMR(150 MHz, CD_3OD): 48.0(C-1), 69.5(C-2), 84.6(C-3), 40.5(C-4), 56.8(C-5), 19.7(C-6), 34.0(C-7), 40.8(C-8), 49.3(C-9), 39.4(C-10), 24.9(C-11), 124.7(C-12), 144.7(C-13), 42.7(C-14), 29.5(C-15), 29.4(C-16), 46.7(C-17), 45.2(C-18), 82.5(C-19), 36.0(C-20), 28.6(C-21), 33.9(C-22), 28.7(C-23), 17.4(C-24), 17.0(C-25), 17.8(C-26), 25.1(C-27), 182.3(C-28), 29.3(C-29), 25.1(C-30)。以上数据与文献^[6]报道基本一致,故鉴定为化合物**2**为 arjunic acid。

2.2.3 化合物**3**的结构鉴定 白色针状结晶(丙酮), m. p. 214~216°C。ESI-MS 给出相对分子质量为164,结合 ^1H NMR、 ^{13}C NMR 推测其分子式为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$ 。碳氢核磁共振数据如下: ^1H NMR(600 MHz, CD_3OD): 7.60(1 H, d, $J=16.2$ Hz, H-7), 7.44(2 H, d, $J=8.4$ Hz, H-2, 6), 6.80(2 H, d, $J=8.4$ Hz, H-3, 5), 6.28(1 H, d, $J=16.2$ Hz, H-8)。 ^{13}C NMR(150 MHz, CD_3OD): 127.3(C-1), 131.1(C-2), 116.8(C-3), 161.2(C-4), 116.8(C-5), 131.1(C-6), 146.6(C-7), 115.7(C-8)。以上数据与文献^[7]报道基本一致,故鉴定化合物**3**为对羟基桂皮

酸。

2.2.4 化合物**4**的结构鉴定 黄色粉末, m. p. 339~341°C。盐酸镁粉反应呈阳性, Molish 反应呈阴性,提示该化合物可能为黄酮苷元类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ^1H NMR(600 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$): 13.76(1 H, s, H-5), 7.91(2 H, d, $J=8.4$ Hz, H-2', 6'), 7.20(2 H, d, $J=8.4$ Hz, H-3', 5'), 6.90(1 H, s, H-3), 6.80(1 H, d, $J=1.2$ Hz, H-8), 6.73(1 H, d, $J=1.2$ Hz, H-6)。 ^{13}C NMR(150 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 165.9(C-2), 103.9(C-3), 182.8(C-4), 158.5(C-5), 100.0(C-6), 164.5(C-7), 94.9(C-8), 162.7(C-9), 105.0(C-10), 122.3(C-1'), 128.9(C-2'), 116.9(C-3'), 163.2(C-4'), 116.9(C-5'), 128.9(C-6')。以上数据与文献^[8]报道一致,故鉴定化合物**4**为芹菜素。

2.2.5 化合物**5**的结构鉴定 黄色粉末, m. p. 278~281°C。盐酸镁粉反应呈阳性, Molish 反应呈阴性,提示该化合物可能为黄酮苷元类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ^1H NMR(600 MHz, CD_3OD): 8.04(1 H, d, $J=7.2$ Hz, H-2', 6'), 6.87(1 H, d, $J=7.2$ Hz, H-3', 5'), 6.36(1 H, d, $J=2.4$ Hz, H-8), 6.16(1 H, d, $J=2.4$ Hz, H-6)。 ^{13}C NMR(150 MHz, CD_3OD) δ : 158.2(C-2), 137.1(C-3), 177.3(C-4), 148.0(C-5), 99.3(C-6), 165.5(C-7), 94.5(C-8), 162.5(C-9), 104.5(C-10), 123.7(C-1'), 130.7(C-2'), 116.3(C-3'), 160.5(C-4'), 116.3(C-5'), 130.7(C-6')。以上数据与文献^[9]报道一致,故鉴定化合物**5**为山柰酚。

2.2.6 化合物**6**的结构鉴定 白色粉末, m. p. 258~260°C。Liebermann-Burchard 反应阳性,提示该化合物可能为三萜类或甾体类化合物。碳氢核磁共振数据如下: ^1H NMR(600 Hz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$): 0.92(3 H, d, $J=6.6$ Hz), 0.96(3 H, s), 1.03(3 H, s), 1.06(3 H, s), 1.19(3 H, s), 1.25(6 H, s), 4.08(1 H, m, H-2), 3.38(1 H, d, $J=9.6$ Hz, H-3), 5.45(1 H, s like, 12-H)。 ^{13}C NMR(150 Hz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$): 48.0(C-1), 68.6(C-2), 83.8(C-3), 39.8(C-4), 55.9(C-5), 18.8(C-6), 31.1(C-7), 40.0(C-8), 48.1(C-9), 38.4(C-10), 23.7(C-11), 125.6(C-12), 139.3(C-13), 42.5(C-14), 28.7(C-15), 24.9(C-16), 48.1(C-17), 53.5(C-18), 39.5(C-19), 39.4(C-20), 33.5(C-21), 37.5(C-22), 29.4(C-23), 17.0(C-24), 17.5(C-

25), 17.5(C-26), 23.9(C-27), 17.7(C-29), 21.4(C-30)。以上数据与文献^[10]报道一致, 故鉴定化合物 **6** 为 2 α -羟基乌苏酸。

2.2.7 化合物 **7** 的结构鉴定 白色粉末, m. p. 288~290°C。Liebermann-Burchard 反应阳性, 提示该化合物可能为三萜类或甾体类化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, C₅D₅N): 0.93(3 H, s), 0.97(3 H, s), 0.98(3 H, s), 0.99(3 H, s), 1.04(3 H, s), 1.25(6 H, s), 3.28(1 H, d, *J* = 10.8 Hz, H-18), 3.37(1 H, d, *J* = 9.6 Hz, H-3), 4.08(1 H, m, H-2), 5.54(1 H, s, 12-H)。¹³C NMR (150 MHz, C₅D₅N): 47.7(C-1), 68.6(C-2), 83.8(C-3), 39.8(C-4), 55.9(C-5), 18.8(C-6), 31.2(C-7), 39.8(C-8), 48.1(C-9), 38.5(C-10), 23.7(C-11), 122.4(C-12), 42.2(C-14), 28.3(C-15), 23.9(C-16), 46.7(C-17), 42.0(C-18), 46.5(C-19), 30.9(C-20), 34.2(C-21), 33.2(C-22), 29.3(C-23), 17.6(C-24), 16.8(C-25), 17.5(C-26), 26.1(C-27), 33.2(C-29), 23.8(C-30)。以上数据与文献^[11]报道一致, 故鉴定化合物 **7** 为 2 α -羟基齐墩果酸。

2.2.8 化合物 **8** 的结构鉴定 白色粉末, m. p. 276~278°C, Liebermann-Burchard 反应阳性, 提示该化合物可能为三萜或者甾体类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, CD₃OD): 1.00(3 H, s), 1.06(3 H, s), 1.10(6 H, overlap), 1.25(6 H, s), 1.42(3 H, s), 1.69(3 H, s), 3.36(1 H, overlap, 2-H), 5.57(1 H, br. s, 12-H)。¹³C NMR (150 MHz, CD₃OD): 47.9(C-1), 68.6(C-2), 83.9(C-3), 39.9(C-4), 56.0(C-5), 19.0(C-6), 33.5(C-7), 40.4(C-8), 47.8(C-9), 38.5(C-10), 24.1(C-11), 127.9(C-12), 140.0(C-13), 42.2(C-14), 29.3(C-15), 26.4(C-16), 48.3(C-17), 54.6(C-18), 72.7(C-19), 42.4(C-20), 27.0(C-21), 38.5(C-22), 29.3(C-23), 16.8(C-24), 16.9(C-25), 17.7(C-26), 24.1(C-27), 180.7(C-28), 27.1(C-29), 17.3(C-30)。以上数据与文献^[12]报道一致, 故鉴定化合物 **8** 为委陵菜酸。

2.2.9 化合物 **9** 的结构鉴定 白色粉末, m. p. 236~238°C。Liebermann-Burchard 反应阳性, 提示该化合物可能为三萜类或甾体类化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, CD₃OD): 0.76(3 H, s), 0.86(3 H, s), 0.92(3 H, d, *J* = 7.2 Hz),

0.98(6 H, d), 1.20(3 H, s), 1.34(3 H, s), 2.50(1 H, s, 18-H), 2.60(1 H, m, 3-H), 5.31(1 H, m, 12-H), 5.31(1 H, m, glcH-1)。¹³C NMR (150 MHz, CD₃OD): 42.6(C-1), 67.2(C-2), 80.1(C-3), 39.5(C-4), 49.3(C-5), 22.5(C-6), 34.1(C-7), 41.5(C-8), 48.3(C-9), 39.4(C-10), 24.8(C-11), 129.6(C-12), 139.7(C-13), 42.8(C-14), 29.7(C-15), 26.5(C-16), 48.5(C-17), 55.0(C-18), 73.7(C-19), 43.0(C-20), 27.2(C-21), 38.3(C-22), 29.2(C-23), 16.6(C-24), 17.0(C-25), 19.3(C-26), 24.8(C-27), 178.6(C-28), 27.1(C-29), 17.7(C-30); Glc: 95.8(C-1), 73.9(C-2), 78.6(C-3), 71.2(C-4), 78.3(C-5), 62.5(C-6)。以上数据与文献报道^[13]一致, 故鉴定化合物 **9** 为刺梨苷。

2.2.10 化合物 **10** 的结构鉴定 黄色粉末, m. p. 210~213°C。盐酸镁粉反应呈阳性, Molish 反应呈阳性, 提示该化合物可能为黄酮苷类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, CD₃OD): 7.97(2 H, d, *J* = 9.0 Hz, H-2', 6'), 7.39(1 H, d, *J* = 15.0 Hz, p-OH-CirH-3''), 7.30(2 H, d, p-OH-CinH-6'', 8''), 6.81(2 H, d, *J* = 9.0 Hz, H-3', 5'), 6.79(2 H, d, *J* = 8.4 Hz, p-OH-CinH-5'', 9''), 6.31(1 H, s, H-8), 6.13(1 H, s, H-6), 5.23(1 H, d, *J* = 7.2 Hz, glcH-1), 6.06(1 H, d, *J* = 14 Hz, p-OH-CirH-2'')。 ¹³C NMR (150 MHz, CD₃OD): 159.4(C-2), 135.2(C-3), 179.5(C-4), 163.0(C-5), 100.0(C-6), 165.9(C-7), 94.8(C-8), 158.4(C-9), 105.6(C-10), 122.7(C-1'), 132.2(C-2'), 116.8(C-3'), 161.2(C-4'), 116.8(C-5'), 132.2(C-6'), 104.0(glcC-1), 75.7(C-2), 75.8(C-3), 71.7(C-4), 78.0(C-5), 64.3(C-6), 168.8(p-OH-CinC-1''), 114.7(C-2''), 146.5(C-3''), 127.1(C-4''), 131.2(C-5''), 116.0(C-6''), 161.2(C-7''), 116.0(C-8''), 131.2(C-9'')。以上数据与文献^[14]报道一致, 故鉴定化合物 **10** 为翻白叶苷 A。

2.2.11 化合物 **11** 的结构鉴定 白色粉末, m. p. 221~223°C, Liebermann-Burchard 反应阳性, 提示该化合物可能为三萜类或甾体类化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, CD₃OD): 0.77(3 H, s), 0.80(3 H, s), 0.92(3 H, d, *J* = 6.6 Hz), 1.00(6 H, br. s), 1.19(3 H, s), 1.32(3 H, s), 2.51(1 H, s, 18-H), 2.90(1 H, m, 3-H), 5.31(1 H,

m,12-H), 5.32 (1 H, m, glcH-1)。¹³CNMR (150 MHz, CD₃OD): 48.2 (C-1), 69.5 (C-2), 84.6 (C-3), 39.2 (C-4), 56.7 (C-5), 19.7 (C-6), 34.1 (C-7), 41.3 (C-8), 48.7 (C-9), 40.5 (C-10), 24.7 (C-11), 129.5 (C-12), 139.7 (C-13), 42.9 (C-14), 29.6 (C-15), 26.5 (C-16), 48.5 (C-17), 55.0 (C-18), 73.6 (C-19), 42.7 (C-20), 27.2 (C-21), 38.3 (C-22), 29.3 (C-23), 17.5 (C-24), 17.7 (C-25), 17.2 (C-26), 24.8 (C-27), 178.5 (C-28), 27.1 (C-29), 16.6 (C-30); Glc: 95.8 (C-1), 73.9 (C-2), 78.3 (C-3), 71.2 (C-4), 78.6 (C-5), 62.5 (C-6)。以上数据与文献^[15]报道一致,故鉴定化合物 **11** 为野蔷薇苷。

2.2.12 化合物 **12** 的结构鉴定 黄色粉末, m. p. 175~177°C, 盐酸镁粉反应阳性, Molish 反应阳性, 提示可能为黄酮苷类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆): 12.38 (1 H, br. s, 5-OH), 8.02 (2 H, d, *J* = 8.7 Hz, H-3', H-5'), 6.87 (2 H, d, *J* = 8.7 Hz, H-2', H-6'), 6.40 (1 H, s, H-6), 6.17 (1 H, s, H-8), 5.44 (1 H, d, *J* = 7.2 Hz, glcH-1)。¹³CNMR (150 MHz, DMSO-d₆): 177.3 (C-4), 165.0 (C-7), 161.2 (C-5), 159.9 (C-4'), 156.5 (C-2), 156.1 (C-9), 133.2 (C-3), 130.8 (C-2'), 130.8 (C-6'), 120.9 (C-1'), 115.1 (C-3'), 115.1 (C-5'), 103.7 (C-10), 99.0 (C-6), 93.8 (C-8); Glc: 101.0 (C-1), 77.5 (C-5), 76.4 (C-3), 74.2 (C-2), 69.9 (C-4), 60.9 (C-6)。以上数据与文献^[16]报道的紫云英苷的数据一致,故鉴定化合物 **12** 为紫云英苷。

2.2.13 化合物 **13** 的结构鉴定 黄色粉末, m. p. 188~190°C。盐酸镁粉反应呈阳性, Molish 反应呈阳性, 提示可能为黄酮苷类的化合物。碳氢核磁共振数据如下: ¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆): 12.54 (1 H, br. s, 5-OH), 7.58 (2 H, m, H-2', H-6'), 6.84 (1 H, d, *J* = 9.0 Hz, H-5'), 6.38 (1 H, s, H-8), 6.19 (1 H, s, H-6), 5.46 (2 H, d, *J* = 7.2 Hz, glcH-1)。¹³CNMR (150 MHz, DMSO-d₆): 177.4 (C-4), 164.2 (C-7), 161.2 (C-5), 156.3 (C-2), 156.1 (C-9), 148.5 (C-4'), 144.8 (C-3'), 133.3 (C-3), 121.6 (C-6'), 121.1 (C-1'), 116.2 (C-5'), 115.2 (C-2'), 103.8 (C-10), 98.7 (C-6), 93.5 (C-8); Glc: 100.9 (C-1), 77.5 (C-5), 76.5 (C-3), 74.1 (C-2), 69.9 (C-

4), 61.0 (C-6)。以上数据与文献^[17]报道的异槲皮苷的数据一致,故鉴定化合物 **13** 为异槲皮苷。

3 讨论

本实验对蛇莓提取物的乙酸乙酯萃取部分进行了化学成分的系统分离,鉴定了13个化合物的结构。其中化合物 **2~5**、**10**、**12** 均为首次从该属植物中分离得到。对所得到的单体化合物的活性测试工作正在进行。

[参考文献]

- [1] 江苏新医学院. 中药大词典(下册)[M]. 上海:上海科技出版社,1977:2116.
- [2] Kim I G, Jung I L, Oh T J. Polysaccharide-enriched fraction isolated from *Duchesnea chrysantha* protects against oxidative damage[J]. Biotechnol Lett, 2002, 24:1299-1305.
- [3] Lee I R, Yang M Y. Phenolic compounds from *Duchesnea chrysantha* and their cytotoxic activities in human cancer cell[J]. Arch Pharm Res, 1994, 17:476-479.
- [4] 许文东, 林厚文, 邱峰, 陈万生. 蛇莓黄酮苷类化学成分的研究[J]. 中国药学杂志, 2007, 42:981-983.
- [5] 郭学敏, 章玲, 全山丛, 洪永福, 孙连娜, 刘明珠. 皱皮木瓜中三萜类化合物的分离鉴定[J]. 中国中药杂志, 1998, 23:546-547.
- [6] Chen F Z, Peng S L, Ding L S, He Y H, Wang M K. Chemical constituents from fruits of *Rosa davidii*[J]. J Integrat Plant Biol, 2001, 43:101-104.
- [7] 戴畅, 刘屏, 刘超, 王波, 陈若芸. 藜类植物回心草化学成分研究 II [J]. 中国中药杂志, 2006, 31:1080-1082.
- [8] 邹忠杰, 杨峻山, 鞠建华. 泥胡菜化学成分的研究[J]. 中草药, 2006, 37:1303-1304.
- [9] 张健, 郭庆海, 孔令义. 滑叶山姜的黄酮类成分研究[J]. 中国中药杂志, 2003, 28:41-43.
- [10] 钟瑞建, 高幼衡, 徐吕瑞, 黎莲娘. 青钱柳中五环三萜成分的研究[J]. 中草药, 1996, 27:387-389.
- [11] 鞠建华, 周亮, 林耕, 刘东, 王立威, 杨峻山. 枇杷叶中二萜酸类成分及其抗炎、镇咳活性研究[J]. 中国药学杂志, 2003, 38:752-757.
- [12] 叶亮, 杨峻山. 蛇莓中鞣花酸类及三萜类成分研究[J]. 药学报, 1996, 31:844-848.
- [13] 钟海军, 陈纪军, 王惠英, 罗士德. 翻白叶的化学成分[J]. 中草药, 2000, 31:488-490.
- [14] 郭澄, 韩公羽, 苏中武. 南方菟丝子化学成分的研究[J]. 中国药学杂志, 1997, 32:8-10.
- [15] 于德泉, 杨峻山. 分析化学手册(第七分册)[M]. 2版. 北京:化学工业出版社, 2000:836-837.

[本文编辑] 尹茶