

## References

- [1] Wang D D, Liu S Q, Chen Y J, et al. Studies on the active constituents of *Syringa oblata* Lindl. [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1982, 12(12): 951-954.
- [2] Zhao C X, Liang Y Z, Hu Q N, et al. Review on gas chromatographic retention index [J]. *Chin J Anal Chem* (分析化学), 2005, 33(5): 715-721.
- [3] Zhao C X, Liang Y Z, Fang H Z, et al. Temperature-programmed retention in dices for gas chromatography mass spectroscopy analysis of plant essential oils [J]. *J Chromatogr A*, 2005, 1096: 76-85.
- [4] Liang Y Z. *White, Grey and Black Multicomponent Systems and Their Chemometrics Algorithms* (白灰黑复杂多组分分析体系及其化学计量学算法) [M]. Changsha, Hunan Publishing House of Science and Technology, 1996.
- [5] Zeng Z D, Liang Y Z, Wang Y L, et al. Alternative moving window factor analysis for comparison analysis between complex chromatographic data [J]. *J Chromatogr A*, 2006, 1107: 273-285.
- [6] Dool H, Kratz P D. A generalization of the retention index system including linear temperature programed gas-liquid partition chromatography [J]. *J Chromatogr*, 1963, 11: 463-471.
- [7] Gong F, Liang Y Z, Song Y Q, et al. Determination of the volatile oil of *Pericarpium Citri Reticulatae* with gas chromatography/mass spectrometry [J]. *Chin J Anal Chem* (分析化学), 2000, 28(7): 860-864.
- [8] Zhao C X, Li X N, Liang Y Z, et al. Comparative analysis of chemical components of essential oils from different samples of *Rhododendron* with the help of chemometrics methods [J]. *Chemometr Intellig Lab Syst*, 2006, (82): 218-228.
- [9] Zhang X M, Lu P Z. Intelligent peak identification method for two column system in gas chromatography [J]. *Acta Chem Sin* (化学学报), 1996, 54: 906-911.
- [10] Zhao C X, Liang Y Z. Study on essential oils from buds and fruits of *Syzygium aromaticum* L. Merr. et Perry by GC-MS [J]. *Res Pract Chin Med* (现代中药研究与实践), 2004, 18(9): 92-95.

## 观赏獐牙菜中的三萜内酯成分研究

肖怀<sup>1</sup>, 陆阳<sup>2</sup>, 何正春<sup>1</sup>, 刘光明<sup>1</sup>

(1. 云南大理学院药学院, 云南 大理 671000; 2. 上海第二医科大学 化学教研室, 上海 200025)

**摘要:**目的 研究云南抗肝炎民族药观赏獐牙菜 *Swertia decora* 的化学成分, 寻找生物活性物质。方法 用系统溶剂提取, 常规的硅胶柱色谱和薄层色谱进行分离纯化, 根据化合物的理化性质、UV、MS、NMR、HMPC 等波谱手段鉴定其结构。结果 从观赏獐牙菜的低极性部分分离得到内酯类、三萜类、甾体类等化合物, 分别鉴定为 3 $\beta$ -羟基-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -环氧齐墩果-28, 13 $\beta$ -内酯 (3 $\beta$ -hydroxy-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -epoxyoleanan-28, 13 $\beta$ -olide, I)、 $\beta$ -胡萝卜苷 ( $\beta$ -daucosterol, II)、齐墩果酸 (oleanolic acid, III) 和红百金花内酯 (erythrocentaurin, IV)。结论 化合物 I 为首次从獐牙菜属植物中分离得到, 我们对其中部分碳谱数据归属作了修正。其它化合物则首次从观赏獐牙菜中分离得到。

**关键词:**观赏獐牙菜; 三萜; 3 $\beta$ -羟基-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -环氧齐墩果-28, 13 $\beta$ -内酯

中图分类号: R284.1 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2007)11-1619-04

Triterpene lactone in *Swertia decora*XIAO Huai<sup>1</sup>, LU Yang<sup>2</sup>, HE Zheng-chun<sup>1</sup>, LIU Guang-ming<sup>1</sup>

(1. School of Pharmacy, Dali College in Yunnan, Dali 671000, China; 2. Department of Chemistry, Shanghai Second Medical University, Shanghai 200025, China)

**Key words:** *Swertia decora* Franch.; triterpene; 3 $\beta$ -hydroxy-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -epoxyoleanan-28, 13 $\beta$ -olide

观赏獐牙菜 *Swertia decora* Franch. 为龙胆科獐牙菜属 (*Swertia* L.) 植物, 是我国特有的民族药, 常用于治疗肝炎, 俗称“肝炎草”。曾报道从该植物中分离鉴定了两个新吡啶类化合物及其他吡啶、黄酮类化合物<sup>[1-3]</sup>。本实验报道从乙醇提取物的低极性部位分得的其他 4 个化合物的分离鉴定过程。分别从乙醇提取物的石油醚不溶部分分得一个三萜内酯

3 $\beta$ -羟基-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -环氧齐墩果-28, 13 $\beta$ -内酯 (3 $\beta$ -hydroxy-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -epoxyoleanan-28, 13 $\beta$ -olide, I) 和齐墩果酸 (oleanolic acid, III); 从氯仿萃取部分分得红百金花内酯 (erythrocentaurin, IV); 从醋酸乙酯萃取部分分得甾体物质  $\beta$ -胡萝卜苷 ( $\beta$ -daucosterol, II)。化合物 I 为首次从獐牙菜属植物中分得, 其他化合物首次从观赏獐牙菜中分得。本实验同时对化

收稿日期: 2007-02-18

基金项目: 云南省卫生厅项目 (KY415440)

作者简介: 肖怀 (1973-), 女, 云南省凤庆县人, 副教授, 硕士, 从事天然药物化学研究。

Tel: (0872)2257418 E-mail: Xiaohuai10@263.net

合物 I 的部分碳谱数据进行了修正。

1 仪器与材料

仪器:WPS-1A 数字熔点仪及 X4 型显微熔点测定仪,日本岛津 UV-2100 紫外可见分光光度计,HP 5989A 质谱仪,Nicolet 公司 Magna FTIR-750 红外光谱仪,Bruker DRX400 型核磁共振仪等。试剂:实验所用溶剂、试剂均为分析纯和化学纯,柱色谱所用硅胶 H(160~200 目,300~400 目)及薄层色谱硅胶 HF<sub>254</sub> 皆为青岛海洋化工厂产品,薄层色谱板购自烟台化工研究所。原料:实验所用生药为 1998 年 9~10 月植物花期采自云南省大理州宾川县,由中国科学院西北高原生物研究所何廷农教授鉴定为 *S. decora* Franch.。

2 提取与分离

植物全草 6.8 kg,90%乙醇冷浸提取 3 次,提取液浓缩得乙醇浸膏 2 540 g,浸膏混悬于水中,先用重蒸汽油洗,再分别用不同极性溶剂萃取,将提取物分为汽油、氯仿、醋酸乙酯、正丁醇及水部分。其中水层与汽油层中间不溶部分再用氯仿萃取,得 19 g,上硅胶柱,石油醚-氯仿及氯仿-乙醚梯度洗脱。43~50 流份合并,过柱,环己烷-二氯甲烷及二氯甲烷-甲醇梯度洗脱,重结晶得化合物 I (45 mg)和 II (5.0 g)。氯仿部位经硅胶柱色谱,用氯仿-乙醚梯度洗脱,所得各组分根据 TLC 结果合并,5、6 流份再过硅胶柱得化合物 IV (68 mg);醋酸乙酯萃取部分经硅胶柱色谱,氯仿-甲醇梯度洗脱得化合物 III 和另一黄酮、两个黄酮化合物<sup>[1,3]</sup>。

3 结构鉴定

化合物 I:白色片状晶体,mp 268~270 °C(氯仿), $[\alpha]_D^{25} = +32.2$ (c 0.50,CHCl<sub>3</sub>),浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-醋酐显紫红色。<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>,400 MHz) $\delta$ :3.49(1H,s,3 $\beta$ -OH),3.25(1H,dd,J=4.5,11.1 Hz,H-3 $\alpha$ ),3.03(2H,m,H-11,12),2.32(1H,dd,J=13.9,3.2 Hz,H-18),2.13(1H,ddd,J=13.2,5.7,5.7 Hz,H-16),1.89(1H,m,H-19),1.55(1H,s,H-9),1.10(3H,s,27-CH<sub>3</sub>),1.06(3H,s,26-CH<sub>3</sub>),1.02(3H,s,25-CH<sub>3</sub>),0.99(3H,s,23,29-CH<sub>3</sub>),0.92(3H,s,30-CH<sub>3</sub>)及 0.80(3H,s,24-CH<sub>3</sub>)。 <sup>13</sup>C-NMR 数据见表 1。EI-MS  $m/z$ : 470[M]<sup>+</sup>(48.31),455(39.26),409(29.24),189(100.00),203(87.00),204(86.74)。IR  $\nu_{max}^{KBr}$ (cm<sup>-1</sup>): 3 664.1,3 386.4(3-OH),2 939.0 1 770.4( $\gamma$ -内酯),1 392.4,1 141.7,931.5,871.7(三元氧环)。

化合物 I TLC 板喷浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 显紫红色,醋酐-

表 1 化合物 I <sup>13</sup>C-NMR 数据(CDCl<sub>3</sub>,100 MHz)

Table 1 <sup>13</sup>C-NMR Data of compound I (CDCl<sub>3</sub>,100 MHz)

碳位	$\delta$	文献 <sup>[6]</sup>	文献 <sup>[9]</sup>	碳位	$\delta$	文献 <sup>[6]</sup>	文献 <sup>[9]</sup>
1	38.12	37.7	38.7	16	21.25	21.2	21.6
2	26.77	26.7	27.6	17	43.86	43.8	44.1
3	78.77	78.7	77.9	18	49.58	49.6	51.2
4	38.85	38.8	39.4	19	37.74	38.0	38.0
5	54.56	54.5	55.0	20	31.45	31.4	31.5
6	17.56	17.5	18.8	21	34.27	34.2	34.4
7	31.07	31.0	31.4	22	26.98	29.6	27.7
8	41.27	40.5	40.9	23	27.77	27.7	28.4
9	50.68	50.7	49.8	24	15.09	15.0	16.0
10	36.45	36.4	36.8	25	17.19	17.1	17.3
11	52.75	57.0	52.8	26	20.04	18.8	18.9
12	57.09	52.7	57.3	27	18.85	19.9	20.4
13	87.55	87.5	87.6	28	179.41	179.3	178.9
14	40.50	41.2	41.7	29	33.20	33.1	33.0
15	26.68	26.7	27.0	30	23.60	23.5	23.4

浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应(Libermann-Burchard 反应)呈紫色,紫外光谱只在 202.8 nm 处有微弱的吸收,初步判定为三萜类化合物。<sup>1</sup>H-NMR 显示 7 个呈单峰的甲基,提示可能为齐墩果烷型三萜, $\delta$  5.0 左右无信号,说明无烯氢。EI-MS 测得[M]<sup>+</sup>为 470,<sup>13</sup>C-NMR 提示有 30 个 C,则其分子式可能为 C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>O<sub>4</sub>,不饱和度为 8。碳谱显示只有一个羰基 C 而无其他酮基、醛基或烯基 C,则根据不饱和度,除去母核上五个环及一个羰基外,还应有两个环。化合物 I 结构中只有 4 个氧,又极易溶于氯仿等低极性溶剂中,所以其羰基可能以内酯的形式存在。IR 在 1 770.4、1 141.7 及 871.7 cm<sup>-1</sup> 处的强吸收则提示化合物有  $\gamma$  内酯环和三元氧环<sup>[4]</sup>。<sup>1</sup>H-NMR 中最高场甲基的  $\delta$  值大于 0.775 也证实 C-28 位为内酯结构。化合物 I 的 EI-MS 中  $m/z$  189 为基峰,符合饱和三萜类化合物的裂解规律<sup>[5]</sup>,且 A、B 环上只有一个羟基取代(一般为 3 位羟基),所以三元氧环只可能在 C、D 环或 E 环上。<sup>13</sup>C-NMR 在  $\delta$  78.77 处有信号,提示 3 位的羟基为  $\beta$  构型<sup>[6]</sup>, $\delta$  87.55 处有一季碳信号,提示母核中的 5、9、13、18 四个叔碳有一个连氧,前面已经推定 A、B 环除了 3 位羟基外无取代,所以只有 13、18 两位可能连氧。另外,在  $\delta$  50~60 左右有 5 个叔碳信号,其中 3 个应为母核中剩下的叔碳,另 2 个叔碳信号以及在 <sup>1</sup>H-NMR 中  $\delta$  3.0 左右有 2 质子信号同样证实了三元氧环的存在<sup>[7]</sup>。根据以上分析,C-28 位的羰基应与其他羟基形成  $\gamma$  内酯环,则该氧只能连在 13 位上。根据波谱特征及生源规律,确定结构可能为 3 $\beta$ -羟基-11,12-环氧齐墩果-28,13 $\beta$  内酯。根据分子式及以上条件查 CA,符合条件的结构有 3 $\beta$ -羟基-11 $\alpha$ ,12 $\alpha$ -环氧齐墩果-28,13 $\beta$  内酯。与文献对

照, mp, EI-MS 和  $^{13}\text{C}$ -NMR 数据皆与报道数据一致<sup>[8,9]</sup>, 所以化合物 I 的结构确证为  $\beta$ -羟基-11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -环氧齐墩果-28, 13 $\beta$ -内酯。化学结构式见图 1。

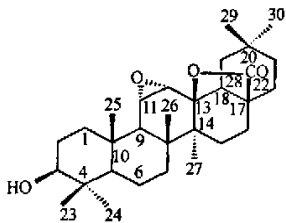


图 1 化合物 I 的结构

Fig. 1 Structure of compound I

但是, 上面两篇文献对碳谱中 C-11 和 C-12 信号的归属分别为  $\delta$  57.0、52.7<sup>[8]</sup> 和  $\delta$  52.8、57.3<sup>[9]</sup> (表 1)。为确定这两个碳信号的正确归属, 进一步测定了化合物 I 的 HMBC。在 HMBC 中,  $\delta$  3.03 的两个质子与  $\delta$  57.09 和 52.75 的碳分别相关并有两组以氢信号为中心的裂分峰, 表明两信号为 C-11、12 信号。 $\delta$  2.32 的质子分别与  $\delta$  87.55 (C-13)、40.50 (C-14)、21.25 (C-16)、43.86 (C-17)、37.74 (C-19)、31.45 (C-20)、179.41 (C-28) 等碳相关外, 与  $\delta$  57.09 的碳有相关而与  $\delta$  52.75 的碳无相关, 提示该信号应为 H-18 信号, 且  $\delta$  57.09 应为 C-12 信号, 没有相关信号的  $\delta$  52.75 为 C-11 信号, 与文献报道相符<sup>[9]</sup>。

另外, 文献<sup>[8]</sup>中把  $\delta$  29.6 的一个比较弱的信号归属为 C-22 信号, 但在 HMBC 中, 该信号没有与任何氢信号相关, 应为杂质峰, C-22 信号应为通过图谱放大后位于  $\delta$  26.98 的仲碳信号。C-26、C-27 的信号本实验也重新作了归属。在 HMBC 中, H-9 的信号除了与 C-1、C-5、C-8、C-10、C-11、C-12、C-14 及 C-25 等的信号相关外, 还有可能与 C-26 的信号有相关, 而与 C-27 的相关信号应该是很弱的。笔者发现 H-9 信号与  $\delta$  20.04 相关而与  $\delta$  18.85 无相关信号, 所以把  $\delta$  20.04 归属为 C-26 而  $\delta$  18.85 为 C-27。其他碳的信号归属见表 1。

本实验也通过参考文献和 HMBC 对部分氢信号作了归属。 $^1\text{H}$ -NMR 图谱中,  $\delta$  3.49 处为 d 峰,  $J = 5.4$  Hz, 而  $\delta$  3.25 的 H-3 信号为五重峰 (ddd),  $J = 5.4$  Hz。测定 HMBC 时得到的另一  $^1\text{H}$ -NMR 图谱中  $\delta$  3.49 则成了单峰, 相应的 H-3 信号也显示为 dd 峰, 以上结果提示  $\delta$  3.49 的质子与 H-3 接近, 且随着条件的变化偶合常数变化较大, 在化合物 I 的结构中只有 3-OH 最有可能出现这种情况。虽然该峰信号很强, 积分值也高于其他质子, 但根据以上推测它应为  $\beta$ -OH 的信号。

化合物 I: 白色粉末, mp 267~269  $^{\circ}\text{C}$  (甲醇), Libermann-Burchard 反应呈阳性 (绿色), Molish 反应呈阳性。根据其显色反应化合物 I 可能为甾体萜类化合物。由  $^1\text{H}$ -NMR、 $^{13}\text{C}$ -NMR、EI-MS 初步确定为  $\beta$ -胡萝卜素, 数据与文献报道基本一致<sup>[10,11]</sup>。样品与标准品胡萝卜素作 TLC 对照, 两者 Rf 值一致, 混合熔点不下降, 证明化合物 I 为  $\beta$ -胡萝卜素。I 的酸水解苷元与  $\beta$ -谷甾醇作 TLC 对照, Rf 值相同, 混合点板展开为一个点。

化合物 II: 无色针晶, mp 297~300  $^{\circ}\text{C}$  (乙醇),  $[\alpha]_D^{20} = +71.3$  (c 1.00,  $\text{CHCl}_3$ ), TLC 板喷浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  显紫红色, 醋酐-浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应 (Libermann-Burchard 反应) 呈紫色, 紫外光谱只在 212.3 nm 处有吸收, 初步判定为三萜类化合物。 $^1\text{H}$ -NMR 显示在高场区有 7 个呈单峰的甲基, 提示为齐墩果烷型三萜, 氢谱中  $\delta$  5.28 处有一氢呈 t 峰, 应为烯氢质子信号, 由此初步判断该化合物为齐墩果酸。样品与标准品齐墩果酸共 TLC, 结果 Rf 值相等, 1:1 混合测得熔点不下降 (298~299  $^{\circ}\text{C}$ ), 说明化合物 II 为齐墩果酸。

从观赏獐牙菜中分离得到齐墩果酸的量较多, 该化合物具有保肝活性, 可能为该植物药理作用的主要成分之一。

化合物 III: 无色细长针晶, 暴露于空气中变红棕色, 与 Tollens 试剂反应呈阳性, mp 142~142.5  $^{\circ}\text{C}$ 。UV  $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$  nm: 223.6。其结构确定为红白金花内酯, mp、 $^1\text{H}$ -NMR 数据与文献报道一致<sup>[12]</sup>。

#### References:

- [1] Xiao H, Lu Y, Chen Z N, et al. New xanthones from *Swertia decora* [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 2001, 36 (5): 302-304.
- [2] Xiao H, Chen Z N, Liu G M, et al. A New xanthone from *Swertia decora* [J]. *Molecules*, 2000, 5: M181.
- [3] Xiao H, Lu Y, Chen Z N, et al. Xanthone constituents in *Swertia decora* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2005, 36(2): 166-169.
- [4] Majumder P L, Dudchi A. Oxidative transformations of triterpenoids of the ursane and oleanane skeleta with hydrogen peroxide [J]. *Tetrahedron*, 1983, 39(4): 649-655.
- [5] Yao X S. *Natural Products Chemistry* (天然产物化学) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1988.
- [6] Ikuta A, Morikawa A. Triterpenes from *Stauntonia hexaphylla* callus Tissues [J]. *J Nat Prod*, 1992, 55(9): 1230-1233.
- [7] Kitagawa I, Kitazawa K, Yosioka I. Photo  $\delta$  oxidation of oleanolic acid; Formation of 11 $\alpha$ , 12 $\alpha$ -epoxy-and 12 $\alpha$ -hydroxy-oleanolic lactones [J]. *Tetrahedron Lett*, 1968 (4): 509-512.
- [8] Melek F R, Radwan A S, Ahmed A, et al. Triterpenes from *Atractylis carduus* L. [J]. *Pharmazie*, 1989, 44: 735.
- [9] Ikuta A, Kamiya K, Satake T, et al. Triterpenoids from callus tissue cultures of *Paeonia* species [J]. *Phytochemistry*,

- 1995, 38(5): 1203-1207.
- [10] Yang X J, Xu L Z, Sun N J, et al. Studies on the chemical constituents of *Annona squamosa* [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1992, 27(3): 185-190.
- [11] Zhang H G, Wu G X, Zhang Y M. Studies on the chemical constituents of wild *Oplopanax elatus* Nakai [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1993, 18(2): 104-105.
- [12] Nie R L, He R Y. The erythrocentaurin and swermirin from *Suertia mileensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1984, 6(3): 325-328.

## 马齿苋中环二肽成分研究

向 兰<sup>1</sup>, 郭东晓<sup>1</sup>, 鞠 瑞<sup>1</sup>, 马 彬<sup>1</sup>, 雷 帆<sup>2</sup>, 杜力军<sup>2</sup>

(1. 山东大学药学院, 山东 济南 250012; 2. 清华大学 生物科学与技术系, 北京 100084)

**摘要:**目的 对马齿苋的化学成分进行研究。方法 利用柱色谱方法分离化合物, 根据核磁共振光谱等数据进行化合物结构鉴定。结果 从马齿苋 70%乙醇提取物中分离鉴定了 3 个环二肽成分, 分别为环(苯丙氨酸-酪氨酸)(I)、环(丙氨酸-亮氨酸)(V)和环(丙氨酸-异亮氨酸)(VI)的混合物。此外, 还分离得到马齿苋酰胺 E(I)、丁二酸(琥珀酸)(III)和 6,7-二羟基香豆素(IV)。结论 环二肽成分为首次从马齿苋中分离得到。

**关键词:**马齿苋; 环二肽成分; 马齿苋酰胺 E

**中图分类号:**R284.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**0253-2670(2007)11-1622-04

### Cyclic dipeptides from *Portulaca oleracea*

XIANG Lan<sup>1</sup>, GUO Dong-xiao<sup>1</sup>, JU Rui<sup>1</sup>, MA Bin<sup>1</sup>, LEI Fan<sup>2</sup>, DU Li-jun<sup>2</sup>

(1. School of Pharmacy, Shandong University, Jinan 250012, China; 2. Department of Biological Science and Technology, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Key words:** *Portulaca oleracea* L.; cyclic dipeptides; oleracein E

马齿苋 *Portulaca oleracea* L. 为马齿苋科马齿苋属植物, 又名马齿草、马苋、五行草、长命菜、九头狮子草、酸味菜、蚂蚁菜等, 我国南北各地均产, 广布全世界温带和热带地区, 为我国传统的药食两用植物<sup>[1]</sup>。马齿苋具有清热解暑、凉血止血的功能, 用于热毒血痢、痈肿疔疮、湿疹、丹毒、蛇虫叮咬、便血、痔血和崩漏下血<sup>[2]</sup>。马齿苋具有抗菌、松弛肌肉、降血脂和抗动脉粥样硬化、抗衰老、抗炎、镇痛等作用, 并且目前已从马齿苋中分离得到了单萜、香豆素、黄酮、酚类以及生物碱等成分<sup>[3]</sup>。为了深入研究马齿苋的活性成分, 笔者对其化学成分进行了进一步的研究, 从其 70%乙醇提取物中首次分离鉴定了 3 个环二肽成分, 分别为环(苯丙氨酸-酪氨酸)(I)、环(丙氨酸-亮氨酸)(V)和环(丙氨酸-异亮氨酸)(VI)的混合物; 此外, 还分离得到马齿苋酰胺 E(I)、丁二酸(琥珀酸)(III)和 6,7-二羟基香豆素(IV)。

化合物 I: 白色粉末, 碘熏为棕色斑点。ESI-MS 显示  $[M+1]^+$  峰为 311,  $[M+Na]^+$  峰为 333, 可知

其相对分子质量为 310, 结合其 <sup>1</sup>H-NMR 和 <sup>13</sup>C-NMR 谱数据, 推断其分子式为 C<sub>18</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。其 <sup>1</sup>H-NMR 谱中 δ 2.18 (1H, dd, J=6.6, 13.2 Hz)、δ 2.57 (1H, dd, J=4.8, 13.2 Hz) 为亚甲基质子信号; δ 2.15 (1H, dd, J=6.6, 13.2 Hz)、δ 2.50 (overlapped) 为亚甲基质子信号; δ 3.94 (1H, m)、δ 3.89 (1H, m) 为两个次甲基质子信号, 因连有 N 原子化学位移移向低场; δ 6.82 (2H, d, J=8.4 Hz)、δ 6.66 (2H, d, J=8.4 Hz) 显示 AA'BB' 系统的苯环; δ 7.03 (2H, br. d, J=7.2 Hz)、δ 7.28 (2H, t, J=7.2, 7.2 Hz)、δ 7.20 (1H, t, J=7.2, 7.2 Hz) 显示另一苯环含有一取代基; δ 7.87 (2H, t, J=3, 3 Hz) 显示连氮质子信号, 因与羰基相连, 化学位移移向低场; δ 9.23 (1H, s) 为酚羟基质子信号。在 <sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H COSY 谱中, δ 3.94 的次甲基质子与 δ 2.57 和 δ 2.18 的亚甲基质子相关, δ 3.89 的次甲基质子与 δ 2.50 和 δ 2.15 的亚甲基质子相关, 推测存在两个 -NH-CH-CH<sub>2</sub>- 的结构片段。在 HMBC 谱中, δ 6.82 的芳氢与

收稿日期: 2007-03-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30500651)

作者简介: 向 兰, 山东大学药学院生药学教研室副教授, 博士, 研究方向为天然产物活性成分研究、中药质量控制及新药开发。

Tel: (0531)88382008 E-mail: xianglan02@sdu.edu.cn

# 观赏獐牙菜中的三萜内酯成分研究

作者: [肖怀](#), [陆阳](#), [何正春](#), [刘光明](#), [XIAO Huai](#), [LU Yang](#), [HE Zheng-chun](#), [LIU Guang-ming](#)  
作者单位: [肖怀, 何正春, 刘光明, XIAO Huai, HE Zheng-chun, LIU Guang-ming\(云南大理学院药学院, 云南, 大理, 671000\)](#), [陆阳, LU Yang\(上海第二医科大学, 化学教研室, 上海, 200025\)](#)  
刊名: [中草药](#) **ISTIC** **PKU**  
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年, 卷(期): 2007, 38(11)

## 参考文献(12条)

1. [Xiao H;Lu Y;Chen Z N](#) [New xanthenes from Swertia decora](#)[期刊论文]-[中国药学杂志](#) 2001(05)
2. [Xiao H;Chen Z N;Liu G M](#) [A New xanthone from Swertia decora](#) 2000
3. [Xiao H;Lu Y;Chen Z N](#) [Xanthone constituents in Swertia decora](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2005(02)
4. [Majumder P L;Dudchi A](#) [Oxidative transformations of triterpenoids of the ursane and oleanane skeleta with hydrogen peroxide](#)[外文期刊] 1983(04)
5. [Yao X S](#) [天然产物化学](#) 1988
6. [Ikuta A;Morikawa A](#) [Triterpenes from Stauntonia hexaphylla callus Tissues](#)[外文期刊] 1992(09)
7. [Kitagawa I;Kitazawa K;Yosioka I](#) [Photo \(o\) xidation of oleanolic acid:Formation of 11 \$\alpha\$ ,12 \$\alpha\$ -epoxy- and 12 \$\alpha\$ -hydroxy-oleanolic lactones](#)[外文期刊] 1968(04)
8. [Melek F R;Radwan A S;Ahmed A](#) [Triterpenes from Atractylis carduus L](#) 1989
9. [Ikuta A;Kamiya K;Satake T](#) [Triterpenoids from callus tissue cultures of Paeonia species](#)[外文期刊] 1995(05)
10. [Yang X J;Xu L Z;Sun N J](#) [Studies on the chemical constituents of Annona squamosa](#) 1992(03)
11. [Zhang H G;Wu G X;Zhang Y M](#) [Studies on the chemical constituents of wild Oplopanax elatus Nakai](#) 1993(02)
12. [Nie R L;He R Y](#) [The erythrocentaurin and swermirin from Swertia mileensis](#) 1984(03)

## 本文读者也读过(6条)

1. [杨波](#), [付正宗](#), [张宇](#), [陈英杰](#), [Yang Bo](#), [Fu Zhengzong](#), [Zhang Yu](#), [Chen Yingjie](#) [黄花败酱中新皂苷的分离和鉴定](#) [期刊论文]-[中草药](#)2000, 31(1)
2. [李春](#), [孙有富](#), [孙玉茹](#), [Li Chun](#), [Sun Youfu](#), [Sun Yuru](#) [中药路路通中的一个新三萜化合物](#)[期刊论文]-[中国药学\(英文版\)](#)2002, 11(2)
3. [肖怀](#) [观赏獐牙菜化学成分研究](#)[学位论文]2001
4. [赖先银](#), [梁鸿](#), [王银叶](#), [赵玉英](#) [黄蜀葵花化学成分及生物活性研究](#)[会议论文]-2005
5. [费嘉](#), [乔善义](#), [郭继芬](#) [杜仲活性成分四氢呋喃型四氢呋喃型木脂素的快速分析](#)[期刊论文]-[分析测试学报](#) 2004, 23(z1)
6. [张小龙](#), [张海涛](#), [纪兰菊](#) [青藏高原龙胆属中10种野生药材的4种主要活性成分的测定分析](#)[期刊论文]-[分析实验室](#) 2009, 28(z1)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200711006.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200711006.aspx)