

- 226-235.
- [2] ZHANG J D , CHEN H S , CAO Y B. The experimental study of T12 on antifungal activity and mechanism [J]. *Chin J New Drugs*(中国新药杂志) 2004 ,13(12) : 1110-1114.
- [3] WU X , DEWEY T G. From microarray to biological networks: Analysis of gene expression profiles [J]. *Methods Mol Biol* , 2006 316: 35-48.
- [4] JONES T , FEDERSPIEL N A , CHIBANA H. The diploid genome sequence of *Candida albicans* [J]. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004 , 101(19) : 7329-7334.
- [5] ZHANG L , ZHANG Y , ZHOU Y , *et al.* Response of gene expression in *Saccharomyces cerevisiae* to amphotericin B and nystatin measured by microarrays [J]. *Antimicrob Chemother* , 2002 , 49(6) : 905-915.
- [6] DE BACKER M D , ILYINA T , MA X J , *et al.* Genomic profiling of the response of *Candida albicans* to itraconazole treatment using a DNA microarray [J]. *Antimicrob Agents Chemother* , 2001 45(6) : 1660-1670.
- [7] KONTOYIANNIS D P , SAGAR N , HIRSCHI K D , *et al.* Over-expression of Erg1 1p by the regulatable GAL1 promoter confers fluconazole resistance in *Saccharomyces cerevisiae* [J]. *Antimicrob Agents Chemother* , 1999 , 43(11) : 2798-2800.
- [8] PARVEEN M , HASAN M K , TAKAHASHI J , *et al.* Response of *Saccharomyces cerevisiae* to a monoterpene: evaluation of antifungal potential by DNA microarray analysis [J]. *J Antimicrob Chemother* 2004 54(1) : 46-55.
- [9] ZHANG L , ZHANG Y , ZHOU Y , *et al.* Expression profiling of the response of *Saccharomyces cerevisiae* to 5-fluorocytosine using a DNA microarray [J]. *Int J Antimicrob Agents* , 2002 , 20(6) : 444-450.
- [10] HENRY K W , NICKELS J T , EDLIND T D. Upregulation of ERG genes in *Candida* species by azoles and other sterol biosynthesis inhibitors [J]. *Antimicrob Agents Chemother* , 2000 , 44(10) : 2693-2700.

(收稿日期: 2011-03-14)

宜昌荚蒾和日本珊瑚树的化学成分研究

李薇薇, 史海明, 王梦月, 汪筱雨, 李晓波* (上海交通大学药学院, 上海 200240)

摘要: 目的 研究两种荚蒾属植物宜昌荚蒾和日本珊瑚树的化学成分。方法 采用多种色谱方法及波谱技术分离纯化并鉴定化合物结构。结果 从宜昌荚蒾中分离得到 8 个化合物, 分别为 β -谷甾醇(1) , 熊果酸(2) , 艾纳香素(3) , 胡萝卜苷(4) , (-)-lyoniresinol 3 α -O- β -D-glucopyranoside(5) , (+)-lyoniresinol 3 α -O- β -D-glucopyranoside(6) , adoxoside(7) , 马钱苷(8) 。从日本珊瑚树中分离得到 5 个化合物, 分别为 α -香树脂醇(9) , 熊果酸(2) , 6 α -hydroxylup-20(29) -en-3-on-28-oic acid(10) , 2 α -hydroxyursolic acid(11) , 胡萝卜苷(4) 。结论 化合物 3, 5, 7, 8 为首次从荚蒾属中分离得到; 化合物 2 ~ 5, 7, 8 为首次从宜昌荚蒾中分离得到; 化合物 4, 9, 11 为首次从日本珊瑚树中分离得到。

关键词: 宜昌荚蒾; 日本珊瑚树; 化学成分

中图分类号: R284 文献标志码: A 文章编号: 1001-2494(2011) 16-1234-04

Chemical Constituents of *Viburnum erosum* var. *erosum* and *Viburnum odoratissimum* var. *awabuki*

LI Wei-wei , SHI Hai-ming , WANG Meng-yue , WANG Xiao-yu , LI Xiao-bo* (School of Pharmacy , Shanghai Jiaotong University , Shanghai 200240 , China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To study the chemical constituents of *Viburnum erosum* var. *erosum* and *Viburnum odoratissimum* var. *awabuki*. **METHODS** Compounds were isolated by various column chromatographies and identified by a combination of spectrophotometric methods. **RESULTS** Eight(No. 1-8) and 5(No. 2, 4, 9-11) compounds were isolated from the stems and leaves of *V. erosum* var. *erosum* and *V. odoratissimum* var. *awabuki* , respectively. The compounds are identified as follows: β -sitosterol(1) , ursolic acid(2) , blumeatin(3) , daucosterol(4) , (-)-lyoniresinol 3 α -O- β -D-glucopyranoside(5) , (+)-lyoniresinol 3 α -O- β -D-glucopyranoside(6) , adoxoside(7) , loganin(8) , α -amyrin(9) , 6 α -hydroxylup-20(29) -en-3-on-28-oic acid(10) , 2 α -hydroxyursolic acid(11) . **CONCLUSION** Compounds 3, 5, 7, 8 are isolated for the first time from the genus *Viburnum*. Six(No. 2-5, 7, 8) and 3(No. 4, 9, 11) compounds are isolated from the stems and leaves of *V. erosum* var. *erosum* and *V. odoratissimum* var. *awabuki* for the first time , respectively. **KEY WORDS:** *Viburnum erosum* var. *erosum*; *Viburnum odoratissimum* var. *awabuki*; chemical constituents

基金项目: 国家科技重大专项“重大新药创制”项目(2009ZX09502-013) ; 国家综合性新药研究开发技术大平台(2009ZX09301-007)

作者简介: 李薇薇, 女, 硕士研究生 研究方向: 天然产物活性成分研究 * 通讯作者: 李晓波, 女, 教授, 博士生导师 研究方向: 中药活性成分、质量标准及新技术应用 Tel: (021) 34204806 E-mail: xbli@sjtu.edu.cn

宜昌荚蒾 (*Viburnum erosum* Thunb. var. *erosum*) 和日本珊瑚树 [*Viburnum odoratissimum* Ker-Gawl. var. *awabuki* (K. Koch) Zabel ex Rumph.] 均为五福花科 (Adoxaceae) 荚蒾属 (*Viburnum*) 植物。宜昌荚蒾主要分布于华东、华中及西南等地区, 其味涩、性平, 具有解毒、祛湿、止痒之功效, 主治口腔炎, 脚丫湿烂、湿疹等症^[1]。日本珊瑚树产于浙江和中国台湾地区, 日本和朝鲜南部也有分布。长江下游各地常见栽培, 因对煤烟和有毒气体具有较强的抗性和吸收能力, 是一种很理想的园林绿化树种^[2]。珊瑚树和日本珊瑚树的树叶可以使鱼失去知觉, 在南亚和冲绳岛地区用作麻醉剂来捕鱼已有上百年的历史^[3]。

目前, 尚无有关宜昌荚蒾枝叶的研究报道, 本实验采用多种色谱方法和波谱技术, 从 2 种植物的枝叶中共分离得到 13 个化合物, 分别为宜昌荚蒾 8 个和日本珊瑚树 5 个。其中 4 个化合物 (3, 5, 7, 8) 为首次从荚蒾属中分离得到; 6 个 (2, 5, 7, 8) 和 3 个化合物 (4, 9, 11) 分别首次从宜昌荚蒾和日本珊瑚树中分离得到。

1 仪器与材料

Agilent 1200 型高效液相色谱仪; HPLC 色谱柱: Waters C_{18} (7.8 mm \times 300 mm, 6 μ m); Bruker Avance DRX-500 型或 Bruker Avance III 400 型核磁共振仪; 质谱仪: Agilent 1100 系列 LC/MSD 或 Waters UPLC Acquity/QTOFMS Premier。比旋光度用 Jasco 1030 polarimeter 测量; SGW X-4 显微熔点仪 (上海精密科学仪器有限公司); 柱层析硅胶 (100 ~ 200 目、200 ~ 300 目, 青岛海洋化工厂); 薄层板 (烟台市化学工业研究所); Sephadex LH-20 (Amersham Pharmacia 公司); 实验所用试剂均为分析纯或色谱纯。

宜昌荚蒾枝叶采自重庆市, 日本珊瑚树枝叶采自上海交通大学闵行校区, 均由上海交通大学药学院王梦月副教授鉴定, 分别为宜昌荚蒾 (*V. erosum* var. *erosum*) 和日本珊瑚树 (*V. odoratissimum* var. *awabuki*)。标本均存放于上海交通大学药学院中药基因组学实验室。

2 提取与分离

2.1 宜昌荚蒾

宜昌荚蒾干燥枝叶 20.0 kg, 用体积分数 85% 乙醇加热回流提取 3 次, 提取液减压浓缩后悬浮于

水中, 依次用石油醚、乙酸乙酯和水饱和正丁醇萃取。乙酸乙酯部分 125 g 经硅胶柱色谱, 以氯仿-甲醇 (100:1 \rightarrow 2:1) 梯度洗脱得到 7 个流分 Frs. 1 ~ 7。Fr. 1 经石油醚-丙酮 (1:1) 重结晶后得到化合物 1 (300 mg)。Fr. 2 经硅胶柱色谱分离后, 再经 Sephadex LH-20 柱色谱, 以 CH_3OH 洗脱后得到化合物 2 (200 mg)。Fr. 4 经 Sephadex LH-20 柱色谱, 用 CH_3OH 洗脱得到化合物 3 (10 mg)。Fr. 5 经硅胶柱色谱, 石油醚-丙酮 (15:1 \rightarrow 1:1) 洗脱后得到化合物 4 (100 mg)。正丁醇部分 443 g 经硅胶柱色谱, 以三氯甲烷-甲醇 (50:1 \rightarrow 1:1) 梯度洗脱得到 10 个流分。Fr. 3 经硅胶柱色谱, 用三氯甲烷-甲醇 (10:1) 洗脱后得到 Frs. 3.1 ~ 3.4, Fr. 3.1 用 HPLC ($CH_3CN-H_2O = 10:90$) 分离, 得到化合物 5 (10 mg) 和 6 (10 mg)。Fr. 3.2 同样用 HPLC ($CH_3CN-H_{2O} = 20:80$) 分离, 得到化合物 7 (20 mg) 和 8 (25 mg)。

2.2 日本珊瑚树

日本珊瑚树干燥枝叶 2.3 kg, 用甲醇冷浸提取 15 d, 提取液减压浓缩后得提取物 350 g。取提取物 300 g 经硅胶柱色谱, 以二氯甲烷-二氯甲烷-乙酸乙酯 (9:1), 二氯甲烷-乙酸乙酯 (7:3), 二氯甲烷-乙酸乙酯 (1:1), 乙酸乙酯, 乙酸乙酯-甲醇 (4:1), 乙酸乙酯-甲醇 (7:3) 进行梯度洗脱, 得到 9 个流分 Frs. 1 ~ 9。Fr. 2 经硅胶柱色谱, 以石油醚-丙酮 (50:1 \rightarrow 10:1) 梯度洗脱, 得到化合物 9 (320 mg)。Fr. 3 经硅胶柱色谱, 以石油醚-丙酮 (50:1 \rightarrow 10:1) 梯度洗脱, 得到化合物 2 (1.2 g)。Fr. 4 经硅胶柱色谱, 以二氯甲烷-甲醇 (20:1 \rightarrow 5:1) 梯度洗脱, 得到 Frs. 4.1 ~ 4.5, Fr. 4.3 接下来用 Sephadex LH-20 分离, 以三氯甲烷-甲醇 (1:2) 洗脱得到化合物 10 (410 mg)。Fr. 5 经硅胶柱色谱, 以二氯甲烷-甲醇 (20:1 \rightarrow 5:1) 梯度洗脱, 得到 Frs. 5.1 ~ 5.4, Fr. 5.2 经硅胶柱色谱用石油醚-丙酮 (7:3) 洗脱得到化合物 11 (240 mg)。Fr. 7 经硅胶柱色谱, 以二氯甲烷-甲醇 (20:1 \rightarrow 5:1) 梯度洗脱, 得到化合物 4 (510 mg)。

3 结构鉴定

化合物 3: 白色粉末, mp 218 ~ 220 $^{\circ}C$, ESI-MS m/z : 301.1 $[M - H]^{-}$ 。 1H -NMR (500 MHz, $DMSO-d_6$) δ : 2.72 (1H, dd, $J = 3, 17$ Hz, H-3a), 3.24 (1H, dd, $J = 12.5, 17$ Hz, H-3b), 3.78 (3H, s, 7-OCH₃), 5.42 (1H, dd, $J = 3, 12.5$ Hz, H-2), 6.07 (1H, d, $J = 2$ Hz, H-6), 6.10 (1H, d, $J = 2$ Hz, H-8), 6.75 (2H, s, H-2', 6'), 6.87 (1H, s, H-4'), 9.04 (1H, s, 5'-OH),

9.07(1H, s, 3'-OH), 12.10(1H, s, 5-OH); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-d₆) δ: 78.7(C-2), 42.2(C-3), 197.0(C-4), 163.2(C-5), 94.6(C-6), 167.5(C-7), 93.8(C-8), 162.8(C-9), 102.6(C-10), 56.0(7-OCH₃), 129.3(C-1'), 114.4(C-2'), 145.8(C-3'), 118.0(C-4'), 145.2(C-5'), 115.3(C-6')。以上数据与文献^[4]报道艾纳香素(blumeatin)的数据一致。

化合物5: 无色油状物, 旋光值: [α]_D -105°(c 1.2, 甲醇), ESI-MS m/z: 605.0 [M + Na]⁺。¹H-NMR (500 MHz, CD₃OD) δ: 2.65(1H, dd, J = 5.9, 15.0 Hz, Ha-1), 2.60(1H, dd, J = 10.9, 15.0 Hz, Hb-1), 3.54(1H, dd, J = 5.9, 10.0 Hz, Ha-3α), 3.34(1H, dd, J = 6.4, 11.1 Hz, Hb-2α), 3.69(6H, s, 3', 5'-OCH₃); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ: 33.9(C-1), 41.2(C-2), 46.5(C-3), 43.2(C-4), 147.5(C-5), 139.4(C-6), 148.7(C-7), 107.7(C-8), 130.1(C-9), 126.2(C-10), 134.5(C-1'), 107.1(C-2', 6'), 149.1(C-3', 5'), 139.9(C-4'), 66.1(C-2α), 72.0(C-3α), 60.1(5-OCH₃), 56.6(7-OCH₃), 56.9(3', 5'-OCH₃), 104.3(C-1''), 75.1(C-2''), 78.1(C-3''), 71.6(C-4''), 78.0(C-5''), 62.8(C-6'')。以上数据与文献^[5]报道(-)-lyoniresinol 3α-O-β-D-glucopyranoside的数据一致。

化合物6: 无色油状物, 旋光值: [α]_D +61°(c 2.20, 甲醇), ESI-MS m/z: 605.1 [M + Na]⁺。¹H-NMR (500 MHz, CD₃OD) δ: 2.66(1H, dd, J = 6, 15.2 Hz, Ha-1), 2.57(1H, dd, J = 11, 15.2 Hz, Hb-1), 3.56(1H, dd, J = 6, 10.0 Hz, Ha-3α), 3.35(1H, dd, J = 6.4, 11.1 Hz, Hb-2α), 3.67(6H, s, 3', 5'-OCH₃); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ: 33.7(C-1), 40.7(C-2), 46.7(C-3), 42.8(C-4), 147.7(C-5), 139.0(C-6), 148.7(C-7), 107.9(C-8), 130.3(C-9), 126.5(C-10), 134.6(C-1'), 107.1(C-2', 6'), 149.1(C-3', 5'), 139.1(C-4'), 66.5(C-2α), 71.6(C-3α), 60.4(5-OCH₃), 56.8(7-OCH₃), 57.0(3', 5'-OCH₃), 104.9(C-1''), 75.3(C-2''), 78.3(C-3''), 71.8(C-4''), 78.0(C-5''), 62.9(C-6'')。以上数据与文献^[5]报道(+)-lyoniresinol 3α-O-β-D-glucopyranoside的数据一致。

化合物7: 白色粉末, mp 140 ~ 143 °C, ESI-MS m/z: 389.2 [M - H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ: 5.20(1H, d, J = 5 Hz, H-1), 7.47(1H, s, H-3), 2.89(1H, ddd, J = 8.2, 8.2, 13.0 Hz, H-5), 2.20, 1.45(1H, m, H-6), 1.90, 1.38(1H, m, H-7), 2.12

(1H, m, H-8), 2.03(1H, ddd, J = 6.9, 6.9, 13.0 Hz, H-9), 4.15(1H, dd, J = 6.5, 11.0 Hz, H-10), 3.58(1H, dd, J = 6.5, 11.0 Hz, H-10), 3.71(3H, s, OCH₃), 4.66(1H, d, J = 8.0 Hz, H-1'), 3.20(1H, dd, J = 8.0, 9.3 Hz, H-2'), 3.30 ~ 3.35(3H, m, H-3', 4', 5'), 3.67(1H, dd, J = 4.8, 11.0 Hz, H-6'), 3.88(1H, dd, J = 1.8, 11.0 Hz, H-6'); ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ: 98.6(C-1), 153.2(C-3), 111.9(C-4), 35.0(C-5), 32.54(C-6), 27.8(C-7), 43.1(C-8), 43.7(C-9), 65.9(C-10), 170.7(C-11), 52.6(OCH₃), 99.9(C-1'), 73.6(C-2'), 76.6(C-3'), 70.4(C-4'), 77.1(C-5'), 61.5(C-6')。以上数据与文献^[6]报道 adoxoside 的数据一致。

化合物8: 白色粉末, mp 217 ~ 220 °C, ESI-MS m/z: 389.1 [M - H]⁻。¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD) δ: 5.24(1H, d, J = 4.9 Hz, H-1), 7.37(1H, s, H-3), 3.35(1H, m, H-5), 1.65(1H, m, H-6), 1.90(1H, m, H-6), 3.65(1H, m, H-7), 2.03(1H, m, H-8), 2.20(1H, ddd, J = 6.5, 8, 13.0 Hz, H-9), 1.08(3H, d, J = 6.5 Hz, H-10), 3.70(3H, s, OCH₃), 4.66(1H, d, J = 8.0 Hz, H-1'), 3.20(1H, dd, J = 8.0, 9.3 Hz, H-2'), 3.28 ~ 3.35(m, H-3', 4', 5'), 3.65(1H, dd, J = 4.6, 11.0 Hz, H-6'), 3.85(1H, dd, J = 1.8, 11.0 Hz, H-6'); ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD) δ: 97.6(C-1), 152.0(C-3), 114.0(C-4), 32.1(C-5), 42.7(C-6), 74.9(C-7), 42.1(C-8), 46.4(C-9), 13.4(C-10), 169.4(C-11), 51.7(OCH₃), 100.0(C-1'), 74.7(C-2'), 77.9(C-3'), 71.5(C-4'), 78.3(C-5'), 62.7(C-6')。以上数据与文献^[7]报道马钱苷(loganin)的数据一致。

化合物9: 白色粉末, mp 186 ~ 188 °C, HR-TOF MS m/z: 425.378 5 [M - H]⁻。¹H-NMR (500 MHz, C₅D₅N) δ: 5.23(1H, t, H-12), 3.47(1H, q, J_{2α, 3α} = 15, J_{3α, 2β} = 5 Hz, H-3α), 1.33, 1.27, 1.17, 1.08, 1.06, 0.99(each 3H, s, 6 × CH₃), 0.95(3H, d, J = 6.5 Hz), 0.92(3H, d, J = 5.5 Hz); ¹³C-NMR (125 MHz, C₅D₅N) δ: 38.7(C-1), 27.4(C-2), 77.4(C-3), 38.6(C-4), 55.0(C-5), 18.1(C-6), 32.6(C-7), 39.6(C-8), 47.4(C-9), 36.5(C-10), 23.0(C-11), 124.2(C-12), 139.2(C-13), 41.6(C-14), 26.2(C-15), 28.2(C-16), 33.3(C-17), 58.6(C-18), 39.2(C-19), 39.1(C-20), 30.8(C-21), 41.1(C-22), 28.1(C-23), 15.2(C-24), 15.9(C-25), 16.4(C-26), 22.8(C-27), 27.6(C-28), 17.1(C-29), 20.8

(C-30)。以上数据与文献^[8]报道 *a*-香树脂醇 (*a*-amyrin) 的数据一致。

化合物 10: 白色粉末, mp 274 ~ 277 °C, HR-TOF MS *m/z*: 469.332 8 [M - H]⁻. ¹H-NMR (500 MHz, C₅D₅N) δ: 4.97 (1H, s, H-29), 4.80 (1H, s, H-29), 4.13 (1H, m, H-6), 3.53 (1H, m, H-19), 1.81, 0.76 (each 3H, s, 2 × CH₃), 1.67, 1.11 (each 6H, s, 4 × CH₃); ¹³C-NMR (125 MHz, C₅D₅N) δ: 39.7 (C-1), 33.2 (C-2), 218.5 (C-3), 47.5 (C-4), 58.4 (C-5), 66.6 (C-6), 44.8 (C-7), 41.4 (C-8), 49.1 (C-9), 38.1 (C-10), 21.9 (C-11), 25.9 (C-12), 38.1 (C-13), 42.6 (C-14), 30.0 (C-15), 32.5 (C-16), 56.4 (C-17), 49.4 (C-18), 47.4 (C-19), 151.0 (C-20), 30.9 (C-21), 37.3 (C-22), 31.9 (C-23), 19.8 (C-24), 17.7 (C-25), 16.5 (C-26), 14.6 (C-27), 178.6 (C-28), 109.8 (C-29), 19.3 (C-30)。以上数据与文献^[9]报道 6 α -hydroxylup-20(29)-en-3-on-28-oic acid 的数据一致。

化合物 11: 白色粉末, mp: 253 ~ 256 °C, HR-TOF MS *m/z*: 473.363 8 [M + H]⁺, 471.357 0 [M - H]⁻. ¹H-NMR (500 MHz, C₅D₅N) δ: 5.45 (1H, t, H-12), 4.08 (1H, dt, H-2 β), 3.38 (1H, d, *J* = 9.5 Hz, H-3 α), 2.60 (1H, d, *J* = 11.5 Hz, H-18), 1.26, 1.19, 1.06, 1.03, 0.96 (each 3H, s, H-23, 27, 26, 24, 25), 0.97 (3H, d, *J* = 6.5 Hz, H-30), 0.93 (3H, d, *J* = 6.5 Hz, H-29); ¹³C-NMR (125 MHz, C₅D₅N) δ: 48.5 (C-1), 68.9 (C-2), 84.2 (C-3), 40.2 (C-4), 56.3 (C-5), 19.2 (C-6), 33.9 (C-7), 40.4 (C-8), 48.4 (C-9), 38.8 (C-10), 24.1 (C-11), 125.9 (C-12), 139.7 (C-13), 42.9 (C-14), 29.0 (C-15), 25.3 (C-16), 48.3 (C-17), 53.9 (C-18), 39.7 (C-19), 39.8 (C-20), 31.4 (C-21), 37.8 (C-22), 29.7 (C-23), 18.1 (C-

24), 17.3 (C-25), 17.9 (C-26), 24.3 (C-27), 180.2 (C-28), 21.8 (C-29), 17.8 (C-30)。以上数据与文献^[10]报道 2 α -hydroxyursolic acid 的数据一致。

β -谷甾醇 (1)、熊果酸 (2) 和胡萝卜苷 (4) 的鉴定通过 TLC 与相应对照品比对, R_f 值一致, 且混合熔点不下降。

REFERENCES

- [1] Zhonghuabencao Editorial Board. *Zhonghuabencao* (中华本草) [M]. Vol 20. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Press, 1999: 552-553.
- [2] XU B S. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志) [M]. Vol 72. Beijing: Science Press, 1988: 57-58.
- [3] KAWAZU K. Bioactive compounds in leaves of *Viburnum odoratissimum* Ker. Part I. Isolation of vibsanines A, B, C, D, E and F from *Viburnum odoratissimum* [J]. *Agric Biol Chem*, 1980, 44 (6): 1367-1372.
- [4] NESSA F, ISMAIL Z, MOHAMED N, et al. Free radical-scavenging activity of organic extracts and of pure flavonoids of *Blumea balsamifera* DC leaves [J]. *Food Chem*, 2004, 88 (2): 243-252.
- [5] LIU R, YU S S, PEI Y H. Chemical constituents from leaves of *Albizia chinensis* [J]. *Chin J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2009, 34 (16): 2063-2066.
- [6] DAMTOFT S, ROSENDAL S, JENSEN S, et al. ¹³C and ¹H-NMR spectroscopy as a tool in the configurational analysis of iridoid glucosides [J]. *Phytochemistry*, 1981, 20 (12): 2717-2732.
- [7] QIN S J, LI H J, LI P, et al. Studies on chemical constituents of aerial parts of *Lonicera dasystyla* Rehd [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 2008, 43 (9): 662-664.
- [8] TORIUMI Y, KAKUDA R, KIKUCHI M, et al. New triterpenoids from *Gentiana lutea* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2003, 51 (1): 89-91.
- [9] KUROYANAGI M, SHIOTSU M, EBIHARA T, et al. Chemical studies on *Viburnum awabuki* K. KOCH [J]. *Chem Pharm Bull*, 1986, 34 (10): 4012-4017.
- [10] TANIGUCHI S, IMAYOSHI Y, KOBAYASHI E, et al. Production of bioactive triterpenes by *Eriobotrya japonica* calli [J]. *Phytochemistry*, 2002, 59 (3): 315-323.

(收稿日期: 2011-03-28)

关于收取稿件处理费的通知

本刊来稿收取稿件处理费, 每篇 50 元, 请作者在寄发稿件的同时将处理费通过邮局寄汇本刊(请勿在稿件中夹带现金), 收款地址: 北京市朝阳区建外大街四号建外 SOHO 九号楼 1803 室《中国药学杂志》编辑部, 邮编: 100022。

汇款单位上请注明论文题目及第一作者姓名。

[本刊讯]