

dd,  $J = 91.2, 41.8 \text{ Hz}$ , H22), 41.64 (1H, dd,  $J = 81.0, 41.0 \text{ Hz}$ , H22c), 41.52 (1H, dd,  $J = 101.8, 41.8 \text{ Hz}$ , H21a), 41.42 (1H, dd,  $J = 101.8, 41.8 \text{ Hz}$ , H21b), 41.36 (1H, m, H23), 41.29 (1H, t,  $J = 61.8 \text{ Hz}$ , H24), 21.27~21.20 (2H, m, H25a, 3ca), 21.06~21.03 (2H, m, H25b, 3cb), 11.98~11.90 (1H, m, H26a), 11.80~11.66 (3H, s, H26b, 4c), 11.46~11.25 (6H, m, H27~20, 5c~20c), 01.86 (6H, t,  $J = 61.4 \text{ Hz}$ , CH<sub>3</sub>221, 21c)。<sup>13</sup>CNMR(C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N, 100 MHz)  $\delta$  175.13 (C21c), 76.17 (C23), 73.10 (C24), 72.15 (C22c), 62.10 (C21), 52.19 (C22), 35.17 (C25), 34.11 (C23c), 32.11 (C26, 4c), 30.13~29.15 (C27~18, 5c~18c), 26.16 (C219), 25.18 (C219c), 22.19 (C220, 20c), 14.13 (C221, 21c)。经与文献数据<sup>[9]</sup> 比对, 确定化合物4为泥湖鞘鞍醇(hemis2 ceramide)。

参考文献:

- [1] 林志彬 灵芝的现代研究 [M] 第3版1 北京: 北京工业化学出版社, 2007
- [2] 中国药典 [S] 一部1 2005
- [3] 刘超, 王洪庆, 李保明, 等1 紫芝子实体的化学成分研究 [J] 中国中药杂志, 2007, 32(3): 232237
- [4] Yoshikawa K, Matsumoto K, Mine C, et al1 Five lanostane triterpenoids and three saponins from the fruit body of *Laetia poru versisporus* [J] Chem Pharm Bull, 2000, 48(10): 1418214211
- [5] 龚运淮, 丁立生1 核磁共振碳谱分析 [M] 云南: 云南科技出版社, 2006
- [6] Gan K H, Fann Y F, Hsu S H, et al1 Mediation of the cytotoxicity of lanostanoids and steroids of *Ganoderma tsugae* through apoptosis and cell cycle [J] J Nat Prod, 1998, 61(4): 482487
- [7] Gao J M, Hu L, Dong Z J, et al1 New glycosphingolipid containing an unusual sphingoid base from the basidiomycete *Polyporus ellisii* [J] Lipids, 2001, 36(5): 5212527
- [8] Kang S S, Kim J S, Son K H, et al1 Cyclooxygenase 2 inhibitory cerebroside from *Phytolacca radix* [J] Chem Pharm Bull, 2001, 49(3): 322323
- [9] 任玉琳, 杨峻山1 泥湖菜中两个新化合物的结构研究 [J] 药学学报, 2002, 37(6): 442443

## 抗肿瘤中药青龙衣化学成分的研究

周媛媛<sup>1</sup>, 王 栋<sup>1</sup>, 牛 峰<sup>2</sup>

(1 黑龙江中医药大学药学院, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2 哈药集团制药六厂, 黑龙江 哈尔滨 150056)

**摘要:** 目的 研究抗肿瘤中药青龙衣的化学成分。方法 近年大量的药理实验及临床研究表明青龙衣 CHCl<sub>3</sub> 及 EtOAc 部分具有显著的抗肿瘤作用, 且毒性较小。本实验利用硅胶柱色谱和大孔吸附树脂分离化合物, 并利用 1D<sup>2</sup>NMR 及 2D<sup>2</sup>NMR 光谱数据确定了化合物的结构。结果 从青龙衣的 CHCl<sub>3</sub> 活性部位中分得8个化合物, 并分别确定为20(S)2原人参二醇23酮(1)、达玛烷220, 24二烯23醇(2)、茸毛香杨梅酮(galeon)(3)、胡桃宁 A(jugl2 nin A)(4)、2A, 3B, 23三羟基12烯22齐墩果酸(5)、2A, 3E23三羟基12烯22熊果酸(6)、齐墩果酸(7)、熊果酸(8)。结论 化合物1为首次从天然资源中分离得到的新天然产物; 化合物2及5~8均为首次从胡桃属植物中分离得到, 此前未见该属三萜类化合物的报道; 化合物3为首次从青龙衣中分离得到。

**关键词:** 青龙衣; 20(S)2原人参二醇23酮; 抗肿瘤活性

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)01-0011-04

## Studies on constituents from pericarps of *Juglans mandshurica* with antitumor activity

ZHOU Yuan2yuan<sup>1</sup>, WANG Dong<sup>1</sup>, NIU Feng<sup>2</sup>

(1 College of Pharmacy, Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine, Harbin 150040, China;

2 Harbin Pharmaceutical Group Sixth Pharmaceutical Factory, Harbin 150056, China)

**Abstract:** Objective To study the chemical components from the pericarps of *Juglans mandshurica* with antitumor activity1 Methods It showed that pericarps of *J1 mandshurica* had a good performance in treating cancer and low toxicity from CHCl<sub>3</sub> and EtOAc portions by a lot of pharmacological experiments and modern clinical application in the past1 Compounds were isolated by chromatography on silica gel columns and AB28 macroporous resin1 On the basis of spectral evidences including 1D<sup>2</sup>NMR and 2D<sup>2</sup>NMR,

<sup>1</sup> 收稿日期: 20090215

基金项目: 黑龙江省研究生创新科研项目(YJSCX20070177HLJ)

作者简介: 周媛媛, 女, 博士, 主要从事中药药效物质基础研究, 工作于黑龙江中医药大学药学院。

Tel: (0451)82193646 E-mail: zhouyuanyuan1998@163.com

\* 通讯作者: 王 栋

the structures of these compounds were determined. Results These compounds from  $\text{CHCl}_3$  portion were identified as 20(S)-2-protopanaxadiol-23-one (1), dammar-20, 24-dien-23-ol (2), galeon (3), juglanin A (4), 2A, 3B, 23-trihydroxy olean-21,22,28-oic acid (5), 2A, 3B, 23-trihydroxy urs-21,22,28-oic acid (6), oleanolic acid (7), ursolic acid (8). Conclusion Compound 1 is a new natural product. Compounds 2 and 5-8 are isolated firstly from the plants of *Juglans L.* which are due to pentacyclic triterpenes. Compound 3 is isolated from the pericarps of *J. mandshurica* for the first time.

Key words: pericarps of *Juglans mandshurica* Maxim.; 20(S)-2-protopanaxadiol-23-one; anti-tumor activity

青龙衣为胡桃科胡桃属植物核桃楸 *Juglans mandshurica* Maxim. 的青果皮, 该药始载于 5 开宝本草<sup>[6]</sup>, 古代诸家多以其清热解毒、祛风疗癣、止痛止痢等功效入药<sup>[1]</sup>。现代研究发现青龙衣有显著的抗肿瘤方面的作用<sup>[2]</sup>。本实验对青龙衣氯仿抗肿瘤活性部位进行了化学成分研究, 主要分离得到 8 个化合物, 经光谱数据鉴定, 分别为 20(S)-2 原人参二醇-23 酮(1)、达玛烷-20, 24-二烯-23-醇(2)、galeon(3)、juglanin A(4)、2A, 3B, 23-三羟基-21,22-烯-28-齐墩果酸(5)、2A, 3B, 23-三羟基-21,22-烯-28-熊果酸(6)、齐墩果酸(7)、熊果酸(8)。化合物 1 为首次从天然资源中分离得到, 据报道<sup>[3]</sup>是人工合成抗肿瘤活性成分人参皂苷 Rh<sub>2</sub> 的关键前提, 其他分离得到的三萜类化合物也均为首次从该属植物中分离得到。

## 1 仪器与材料

Bruker) 400 型超导核磁共振光谱仪; MS) 2010 型质谱仪和 Finnigan LCQ LC-MS 联用仪; 岛津公司 FTIR) 8400S 型红外光谱仪; X) 4 数字显示显微熔点测定仪; 柱色谱硅胶(200~300 目)为青岛海洋化工厂生产; AB28 型大孔吸附树脂由南开大学化工厂生产; 其他试剂均为分析纯。

青龙衣药材于 2008 年购于黑龙江省药材公司, 经黑龙江中医药大学中药鉴定教研室王振月教师鉴定。

## 2 提取与分离

将干燥的青龙衣药材 510 kg, 粉碎, 95% EtOH 回流提取 3 次, 减压浓缩得乙醇浸膏(376 g)。提取物用适量水混悬后, 用氯仿进行两相回流, 回收有机试剂后, 得氯仿层浸膏(36 g), 将氯仿提取物用氯仿溶解并用适量硅胶拌样, 干法上硅胶用氯仿-甲醇梯度洗脱反复柱色谱, 最后经甲醇重结晶处理后得到化合物 1(16 mg)、2(9 mg)、3(20 mg)、4(18 mg)、5(28 mg)、6(18 mg)、7(25 mg)、8(28 mg)。

## 3 结构鉴定

化合物 1: 白色粉末(MeOH), Liebermann-Burchard 反应阳性, Molish 反应阴性。负离子 ESI-MS 在  $m/z$  457 处为  $[\text{M}-\text{H}]^-$ , 表明相对分子质量

为 458。IR(KBr) 谱显示有羟基( $3\,409\text{ cm}^{-1}$ )和羰基( $1\,684\text{ cm}^{-1}$ ), 亚甲基伸缩振动( $2\,931\text{ cm}^{-1}$ ,  $2\,837\text{ cm}^{-1}$ )等特征信号。 $^1\text{H}$  NMR(400 MHz, methanol- $\text{d}_4$ )  $\delta$  0.93, 0.99, 1.04, 1.05, 1.08, 1.15, 1.62, 1.68(3H @8, s, Me-230, Me-19, Me-228, Me-18, Me-229, Me-221, Me-227, Me-226), 2.150(2H, ddd,  $J=21.5, 8, 131.8\text{ Hz}$ , H-21), 3.156(1H, dt,  $J=51.2, 101.4\text{ Hz}$ , H-12), 1.77(1H, t,  $J=101.8\text{ Hz}$ , H-13), 5.14(1H, t,  $J=71.2\text{ Hz}$ , H-24)。 $^{13}\text{C}$  NMR(125 MHz, methanol- $\text{d}_4$ )  $\delta$  401.8(C-1), 351.0(C-2), 220.6(C-3), 501.0(C-4), 561.3(C-5), 201.8(C-6), 351.2(C-7), 401.8(C-8), 501.1(C-9), 371.9(C-10), 321.4(C-11), 711.9(C-12), 491.9(C-13), 521.6(C-14), 321.0(C-15), 271.3(C-16), 551.1(C-17), 151.8(C-18), 161.5(C-19), 741.4(C-20), 261.5(C-21), 361.3(C-22), 231.3(C-23), 1261.2(C-24), 1321.0(C-25), 171.7(C-26), 251.9(C-27), 211.4(C-28), 271.2(C-29), 171.0(C-30)。通过 HSQC、HMBC 谱相关关系推测化合物 1 为 20(S)-2 原人参二醇-23 酮, 该化合物是俄罗斯学者 Morita 和 Atopkina 等<sup>[3]</sup>将桦叶烯三醇转化为人参皂苷 Rh<sub>2</sub> 及其他人参皂苷化学合成研究中的关键中间产物。

化合物 2: 无色针晶, Liebermann-Burchard 反应阳性, Molish 反应阴性。负离子 ESI-MS 在  $m/z$  425 处为  $[\text{M}-\text{H}]^-$ , 表明相对分子质量为 426。IR(KBr) 提示分子中有羟基( $3\,375\text{ cm}^{-1}$ ), 亚甲基( $2\,314\text{ cm}^{-1}$ ,  $2\,295\text{ cm}^{-1}$ )和烯烃( $1\,642\text{ cm}^{-1}$ )吸收。 $^1\text{H}$  NMR(400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  0.78, 0.86, 0.88, 0.99, 1.01, 1.61, 1.68(3H @7, s, Me-230, Me-19, Me-228, Me-18, Me-229, Me-226, Me-227), 0.86(1H, dd,  $J=71.6, 11.6\text{ Hz}$ , H-28), 3.122(1H, dd,  $J=101.4, 41.4\text{ Hz}$ , H-23A), 4.68(1H, brs, H-221a), 4.72(1H, brs, H-221b), 5.18(1H, m, H-24)。 $^{13}\text{C}$  NMR(125 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  381.8(C-1), 271.2(C-2), 791.3(C-3), 391.0(C-4), 561.3(C-5), 191.0(C-6), 351.2(C-7), 401.8(C-8), 511.1(C-9), 371.5(C-10), 221.4(C-

11), 271 5(C212), 451 9(C213), 491 4(C214), 311 9(C215), 251 8(C216), 481 2(C217), 151 8(C218), 161 3(C219), 1501 8(C220), 1071 3(C221), 391 3(C222), 271 8(C223), 1241 7(C224), 1321 0(C225), 281 8(C226), 181 4(C227), 161 4(C228), 281 2(C229), 161 9(C230)。NMR 数据与文献报道<sup>[4]</sup>的达玛烷220, 242二烯23B醇一致, 故化合物 2 为达玛烷220, 242二烯23B醇(dammara220, 242dien23B醇)。

化合物 3: 白色无定形粉末(MeOH), EIMS 给出  $326[M]^+$ , 相对分子质量应为 326。<sup>1</sup>H2NMR(400 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  21 97, 21 83(2H, ddd, J = 01 8, 101 8, 161 0 Hz, H21), 21 36, 21 24(2H, ddd, J = 21 0, 81 0, 161 8 Hz, H22), 11 95, 11 51(2H, m, H24), 11 52(2H, m, H25), 11 77(dd, J = 51 2, 121 8 Hz, H26a), 11 56(m, H26b), 21 83, 21 63(2H, dt, J = 41 8, 131 2 Hz, H27), 51 56(1H, d, J = 21 0 Hz, H22c), 61 83(1H, d, J = 81 0 Hz, H2b5), 61 62(1H, dd, J = 21 0, 81 0 Hz, H26c), 61 86(1H, d, J = 21 0 Hz, H2d1), 71 02(1H, d, J = 81 4 Hz, H25d), 61 88(1H, d, J = 21 0, 81 4 Hz, H26d), 31 73(3H, s, 3dOCH<sub>3</sub>), 51 59(1H, brs, 4dOH)。<sup>13</sup>C2NMR(125 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  271 5(C21), 411 4(C22), 2101 2(C23), 461 4(C24), 191 1(C25), 271 4(C26), 361 0(C27), 1331 4(C21c), 1121 3(C22c), 1471 3(C23c), 1431 2(C24c), 1151 0(C25c), 1221 0(C26c), 1401 2(C21d), 1151 0(C22d), 1521 2(C23d), 1421 9(C24d), 1241 1(C25d), 1221 1(C26d), 561 1(3dOCH<sub>3</sub>)。NMR 数据与文献报道<sup>[5]</sup>的 galeon 一致, 故化合物 3 为茸毛香杨梅酮(galeon)。

化合物 4: 白色无定形粉末(MeOH), EIMS 给出  $356[M]^+$ , 表明相对分子质量应为 356。<sup>1</sup>H2NMR(400 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  21 99, 21 74(2H, ddd, J = 21 0, 91 2, 161 4 Hz, H21), 21 29(2H, m, H22), 21 08, 11 75(2H, ddd, J = 51 6, 101 8, 161 0 Hz, H24), 11 59(2H, m, H25), 11 80, 11 65(2H, m, H26), 31 16, 21 37(2H, ddd, J = 51 6, 131 2, 161 8 Hz, H27), 51 56(1H, d, J = 21 0 Hz, H22c), 61 82(1H, d, J = 81 4 Hz, H25c), 61 62(1H, dd, J = 21 0, 81 0 Hz, H26c), 61 58(1H, d, J = 81 4 Hz, H25d), 61 90(1H, d, J = 81 4 Hz, H26d), 31 94(3H, s, 4dOCH<sub>3</sub>), 31 98(3H, s, 3dOCH<sub>3</sub>), 51 95(1H, brs, 2dOH)。<sup>13</sup>C2NMR(125 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  271 1(C21), 411 1(C22), 2101 1(C23), 461 2(C24), 191 0(C25), 241 7(C26), 291 9(C27), 1341 3(C21c), 1131 1(C22c), 1491 0(C23c), 1461 4(C24c), 1111 9(C25c), 1221 0(C26c), 1241 8

(C21d), 1471 9(C22d), 1391 8(C23d), 1451 6(C24d), 1151 9(C25d), 1261 1(C26d), 561 1(4dOCH<sub>3</sub>), 611 6(3dOCH<sub>3</sub>)。NMR 数据与文献报道<sup>[6]</sup>的 juglanin A 一致, 故化合物 4 为胡桃宁 A(juglanin A)。

化合物 5: 无色针状粉末, Liebermann-Burchard 反应阳性, Molish 反应阴性。负离子 ESI-MS 在  $m/z$  487 处可见准分子离子峰  $[M-H]^-$ , 表明相对分子质量为 488。IR(KBr) 谱显示有羟基(3 456  $\text{cm}^{-1}$ )和羰基(1 705  $\text{cm}^{-1}$ )吸收。<sup>1</sup>H2NMR(400 MHz, methanol-d<sub>4</sub>)  $\delta$  01 69, 01 81, 01 90, 01 93, 11 02, 11 18(3H @6, s, Me224, Me226, Me229, Me230, Me225, Me227), 31 25(1H, d, J = 101 8 Hz, H223a), 31 34(1H, dd, J = 91 6, 11 6 Hz, H23), 31 49(1H, d, J = 101 8 Hz, H223b), 31 69(1H, m, H22), 51 24(1H, t, J = 31 2 Hz, H212)。<sup>13</sup>C2NMR(125 MHz, methanol-d<sub>4</sub>)  $\delta$  471 9(C21), 691 7(C22), 781 1(C23), 441 0(C24), 481 1(C25), 191 1(C26), 331 8(C27), 401 7(C28), 491 6(C29), 391 0(C210), 241 6(C211), 1231 4(C212), 1451 4(C213), 431 4(C214), 291 1(C215), 241 0(C216), 471 6(C217), 421 7(C218), 471 2(C219), 311 6(C220), 341 9(C221), 331 3(C222), 661 2(C223), 131 9(C224), 171 5(C225), 171 8(C226), 261 5(C227), 1811 5(C228), 331 6(C229), 241 0(C230)。NMR 数据与文献报道<sup>[7]</sup>的 2A, 3B, 232三羟基2122烯2282齐墩果酸基本一致, 故化合物 5 为 2A, 3B, 232三羟基2122烯2282齐墩果酸(2A, 3B, 232tri-hydroxy olean-21,22-en-22,82-oic acid)。

化合物 6: 无色针状粉末(MeOH), Liebermann-Burchard 反应阳性, Molish 反应阴性。负离子 ESI-MS 在  $m/z$  487 处可见准分子离子峰  $[M-H]^-$ , 表明相对分子质量为 488。IR(KBr) 谱显示有羟基(3 458  $\text{cm}^{-1}$ )和羰基(1 703  $\text{cm}^{-1}$ )吸收。<sup>1</sup>H2NMR(400 MHz, methanol-d<sub>4</sub>)  $\delta$  01 69, 01 79, 11 02, 11 17(3H @4, s, Me225, Me224, Me223, Me227), 01 91, 01 88(3H @2, d, J = 61 4 Hz, Me229, Me230), 31 25(d, J = 101 8 Hz, H223a), 31 34(1H, dd, J = 91 6, 11 6 Hz, H23), 31 49(d, J = 101 8 Hz, H223b), 31 69(m, H22), 51 24(1H, t, J = 31 2 Hz, H212)。<sup>13</sup>C2NMR(125 MHz, methanol-d<sub>4</sub>)  $\delta$  481 4(C21), 691 7(C22), 781 1(C23), 431 4(C24), 481 0(C25), 191 1(C26), 331 6(C27), 401 5(C28), 481 0(C29), 391 0(C210), 241 2(C211), 1261 7(C212), 1391 8(C213), 431 0(C214), 281 8(C215), 251 3(C216), 471 6(C217), 541 3(C218), 391 8(C219), 401 4(C220), 331 7(C2

21), 381 1 (C222), 661 2 (C223), 141 0 (C224), 171 7 (C225), 171 8 (C226), 231 9 (C227), 1811 6 (C228), 171 7 (C229), 211 6 (C230)。NMR 数据与文献报道<sup>[8]</sup>的 2A 3B 23三羟基2122烯2282熊果酸基本一致, 故化合物 6 为 2A 3B 23三羟基2122烯2282熊果酸 (2A 3B 23trihydroxy urs2122en2282oic acid)。

化合物 7: 无色针晶, mp 308~ 310 e, Lieber2 mann2Burchard 反应阳性。ESI2MS 在 m/z 455 处可见准分子离子峰 [M- H]<sup>-</sup>, 表明相对分子质量为 456。IR (KBr) 谱显示有羟基 (3 418 cm<sup>-1</sup>) 和羰基 (1 696 cm<sup>-1</sup>) 吸收。<sup>1</sup>H2NMR 和 <sup>13</sup>C2NMR 谱数据与文献报道<sup>[9]</sup>相同, 故化合物 7 为齐墩果酸 (oleanolic acid)。

化合物 8: 无色针晶 (MeOH), mp 283~ 287 e, Liebermann2Burchard 反应阳性。负离子 ESI2MS 在 m/z 455 处可见准分子离子峰 [M- H]<sup>-</sup>, 表明相对分子质量为 456。IR (KBr) 谱显示有羟基 (3 415 cm<sup>-1</sup>) 和羰基 (1 694 cm<sup>-1</sup>) 吸收。<sup>1</sup>H2NMR 和 <sup>13</sup>C2NMR 谱数据与文献报道<sup>[10]</sup>相同, 故化合物 8 为熊果酸 (ursolic acid)。

#### 参考文献:

- [1] 江苏新医学院 中药大辞典 [M] 上海: 上海科学技术出版社, 1986
- [2] 李玉彬, 马宏图, 杨波, 等 1 青龙衣不同提取部位的抗肿瘤作用研究 [J] 中草药, 2004, 31(10): 1142 1147
- [3] 王红燕, 徐绪绪, 陈英杰 1 人参化学成分研究的新进展 [J] 中国药物化学杂志, 1992, 2(1): 62 70
- [4] 杨彩霞, 贾忠建 1 半卧狗娃花中的三萜及甾体化合物 [J] 西北师范大学学报, 2006, 42(4): 526 531
- [5] Morihara M, Sakurai N, Inoue T, et al Two novel diaryl heptanoid glucosides from Myrica gale var. tomentosa and absolute structure of planar chiral galeon [J] Chem Pharm Bull, 1997, 45(5): 820 823
- [6] Jun X L, Duo L D, Xin Y H, et al Two new diarylheptanoids from the pericarps of Juglans regia L [J] Chin Chem Lett, 2007, 18: 942 946
- [7] 周光雄, 杨永春, 石建功, 等 1 金缕半枫荷化学成分研究 [J] 中草药, 2002, 33(7): 582 591
- [8] Sakakibara J, Kaiya T Terpenoids of Rhododendron japonicum [J] Phytochemistry, 1983, 22(11): 2542 2552
- [9] 栗婀娜, 庾石山, 裴月湖 1 海红豆化学成分研究 [J] 中国中药杂志, 2007, 32(20): 2132 2137
- [10] Durham D G, Liu X J, Richards R M El A triterpene from Rubus pinfaensis [J] Phytochemistry, 1994, 36(6): 1469 1472

## 北葶苈子化学成分研究

赵海誉, 范妙璇, 石晋丽, 王爱芹, 李军林

(北京中医药大学中药学院 生药系, 北京 100102)

**摘要:** 目的 研究北葶苈子 *Lepidium apetalum* 的化学成分。方法 采用硅胶、聚酰胺、反相硅胶 C<sub>18</sub> 和 Sephadex LH20 柱色谱对北葶苈子 75% 乙醇提取物进行了分离纯化。用质谱、一维及二维核磁等波谱学方法确定了化合物结构。**结果** 从北葶苈子中分离得到 11 个化合物, 分别鉴定为槲皮素23222222[222(222芥子酰基)222222吡喃葡萄糖基]2吡喃葡萄糖苷(1)、异鼠李素23222222[222(222芥子酰基)222222吡喃葡萄糖基]2吡喃葡萄糖苷(2)、槲皮素22222222吡喃葡萄糖苷(3)、槲皮素23222222吡喃葡萄糖苷(4)、异鼠李素23222222吡喃葡萄糖苷(5)、异鼠李素22222222吡喃葡萄糖苷(6)、山柰酚22222222吡喃葡萄糖苷(7)、槲皮素(8)、222谷甾醇(9)、胡萝卜苷(10)、蔗糖(11)。**结论** 所有化合物均为首次从该种植物中分离得到。其中化合物 1 为首次从该属植物中分离得到, 化合物 2 为首次从十字花科植物中分离得到。

**关键词:** 北葶苈子; 黄酮醇; 槲皮素23222222[222(222芥子酰基)222222吡喃葡萄糖基]2吡喃葡萄糖苷

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253- 2670(2010)01- 0014- 05

## Isolation and structure identification of chemical constituents from seeds of *Lepidium apetalum*

ZHAO Haoyu, FAN Miaoxuan, SHI Jinli, WANG Aiqin, LI Junlin

(School of Chinese Pharmacy, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100102, China)

收稿日期: 200909207

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30371776)

作者简介: 赵海誉 (1981), 博士, 从事天然产物化学研究。E-mail: zhyzy007@gmail.com

\* 通讯作者: 石晋丽, 硕士研究生导师 Tel: (010) 84738623 Fax: (010) 84738611 E-mail: shijl@vip.sina.com