

表2 化合物I的碳谱数据[(CD₃)₂CO, 100 MHz]Table 2 ¹³C-NMR Data of compound I
in (CD₃)₂CO (100 MHz)

质子	I	质子	I
2	169.6	1'	132.2
3	109.5	2'	115.7
4	178.2	3'	145.8
5	120.0	4'	148.2
6	123.4	5'	112.9
7	155.5	6'	121.5
8	108.6	7'	33.1
9	151.1	8'	36.7
10	125.1	OCH ₃	55.1

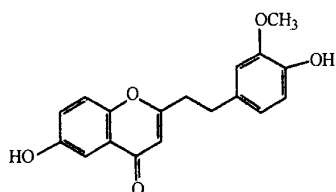


图1 化合物I的化学结构式

Fig. 1 Structure of compound I

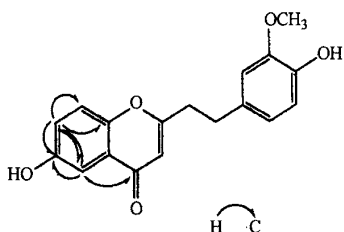


图2 化合物I的HMBC

Fig. 2 HMBC Correlations of compound I

[(CD₃)₂CO]δ: 181.8 (C-28), 145.2 (C-13), 123.6 (C-12), 73.9 (C-3), 67.4 (C-23), 48.2 (C-9), 48.6 (C-5), 47.6 (C-19), 47.2 (C-17), 43.2 (C-4), 42.9 (C-14), 42.7 (C-18), 40.5 (C-8), 39.5 (C-1), 37.9 (C-10), 34.9 (C-21), 33.8 (C-22, 29), 33.5 (C-7), 31.6 (C-20), 28.8 (C-15), 27.4 (C-2), 26.4 (C-27), 24.5 (C-30), 24.0 (C-16), 23.9 (C-11), 19.1 (C-6), 17.7 (C-26), 16.2 (C-25), 12.7 (C-24)。以上数据与文献报道的常春藤皂苷元基本一致^[7]。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol 1. 2005.
- [2] Yang J S, Wang Y L, Su Y L. Studies on the chemical constituents of *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg. N. Isolation and characterization of 2-(2-phenylethyl) chromone derivatives [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1989, 24(9): 678-683.
- [3] Yang J S, Wang Y L, Su Y L. Studies on the chemical constituents of *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg. V. Isolation and characterization of three 2-(2-phenylethyl) chromone derivatives [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1990, 25(3): 186-190.
- [4] Li D, Qi S Y. Triterpenoid from Chinese eaglewood (*Aquilaria sinensis*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(2): 89-90.
- [5] Yagura T, Ito M, Kiuchi F, et al. Four new 2-(2-phenylethyl) chromone derivatives from withered wood of *Aquilaria sinensis* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2003, 51(5): 560-564.
- [6] Liu J M, Gao Y H, Xu H H, et al. Studies on chemical constituents of *Aquilaria sinensis* (I). [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 37(3): 325.
- [7] Ding H Y, Lin H C, Teng C M, et al. Phytochemical and pharmacological studies on Chinese paeonia species [J]. *J Chin Chem Soc*, 2000, 47(2): 381.

拟缺香茶菜的化学成分研究

李继成¹, 杨丽嘉¹, 苏金玲², 付春景^{3*}, 李墩轩⁴

(1. 郑州大学药学院, 河南 郑州 450052; 2. 郑州大学第一附属医院, 河南 郑州 450052; 3. 郑州大学基础医学院, 河南 郑州 450052; 4. 解放军信息工程大学医院, 河南 郑州 450052)

摘要:目的 研究拟缺香茶菜 *Rabdosia excisoides* 的化学成分。方法 利用硅胶柱色谱法进行分离和纯化, 通过谱学分析鉴定单体化合物结构。结果 从拟缺香茶菜分离鉴定 2 个化合物, 化合物 I 命名为拟缺香茶菜甲素 (excisoidesin A); 化合物 II 鉴定为齐墩果酸。结论 化合物 I 为首次发现的新二萜成分。

关键词: 拟缺香茶菜; 拟缺香茶菜甲素; 齐墩果酸

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)08-1140-04

Chemical constituents in *Rabdosia excisoides*LI Ji-cheng¹, YANG Li-jia¹, SU Jin-ling², FU Chun-jing³, LI Dun-xuan⁴

(1. College of Pharmacy, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; 2. The First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; 3. College of Basic Medicine, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; 4. Hospital of PLA Information Engineering University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: **Objective** To study the chemical components in *Rabdosia excisoides*. **Methods** The isolation and purification were carried out on silica gel column chromatography, the chemical structures were determined by physico-chemical properties and spectral analysis. **Results** Two compounds were isolated from *R. excisoides* and their structures were identified, one was named as excisoidesin A (I), a new diterpenoid and the other was a known compound, oleanolic acid (II). **Conclusion** Excisoidesin A is a new diterpenoid.

Key words: *Rabdosia excisoides* (Sun ex C. H. Hu) C. Y. Wu et H. W. Li; excisoidesin A; oleanolic acid

拟缺香茶菜 *Rabdosia excisoides* (Sun ex C. H. Hu) C. Y. Wu et H. W. Li 系唇形科香茶菜属多年生草本植物,广泛分布于河南、甘肃的西南地区。民间用其全草入药治疗肝炎有一定疗效,其化学成分未见报道。为探讨其生物学活性成分,本实验从其干叶的乙醚提取物中分得一个新的对映-贝壳杉烯型二萜,命名为拟缺香茶菜甲素,以及已知成分齐墩果酸。

1 仪器与材料

熔点用 Kofler 显微熔点仪测定;UV 用岛津 QV-50 型仪测定。IR 用岛津 IR-450 型仪器测定;¹H-NMR、¹³C-NMR 用 Bruker WH-90 型仪器测定,C₅D₅N 为溶剂,TMS 为内标;MS 用 JEOLD-300 型仪器测定。柱色谱及薄层色谱硅胶 GH 均为青岛海洋化工厂产品。拟缺香茶菜采自河南省洛阳市栾川县龙浴湾,由河南中医学院药学院董诚明副教授鉴定,标本保存于郑州大学药学院标本室。

2 提取与分离

取 3 kg 拟缺香茶菜干叶粉,乙醚冷浸 2 次,浸液常压浓缩。将浓缩物在甲醇中用活性炭脱色,得 95 g 浸膏。用硅胶柱色谱分离,以三氯甲烷-三氯甲烷-丙酮为洗脱液梯度洗脱,分别得拟缺香茶菜甲素 A 510 mg 和齐墩果酸 960 mg。

3 结构鉴定

化合物 I:无色柱状结晶,C₂₆H₃₆O₉(计算值:C, 63.40;H, 7.37;实测值:C, 63.34;H, 7.57)。UV $\lambda_{\max}^{\text{EtOH}}$ nm (ϵ): 237 (9 374);IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 1 710, 1 645;¹H-NMR (C₅D₅N) δ : 6.03, 5.22 和 ¹³C-NMR (C₅D₅N) δ : 209.3, 151.2, 111.8, 以上结果表明化合物 I 有一个与 α -亚甲基共轭的五元环酮的部分

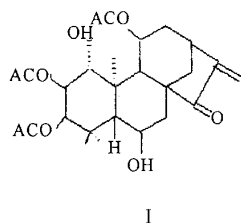
结构,另外 I 的 ¹³C-NMR 谱还显示 3 个 CH₃, 3 个 CH₂, 8 个 OH, 3 个四取代碳, 1 个羰基碳, 2 个烯碳和 3 个乙酰基(OAc),以及 ¹H-NMR 谱,除显示 3 个叔甲基(δ 1.06, 1.67 和 1.79), 3 个乙酰基(δ 1.93, 2.04 和 2.09), 2 个羟基(δ 6.87, 6.48)的信号外,还有 5 个与含氧官能团(3 个 OAc 和 2 个 OH)碳相连的次甲基质子信号(δ 4.33, 4.69, 5.45, 5.81, 7.05)。化合物 I 用 10% Pd-C 催化氢化得到二氢化合物 II, CD 谱示有负 Cotton 效应 [$\Delta \epsilon$ 316.5 (MeOH): -5.46], 提示化合物 I 具有典型的香茶菜属植物二萜化合物的 15-氧-对映-贝壳杉烯(15-oxo-ent-16-kaurene)的骨架^[1]。

化合物 I 的去偶实验表明,其 1 个仲 OH 和 2 个 OAc 分别位于 1- α 位、2- β 位和 3- β 位。当照射 δ 5.81 的 Hb 质子时, Hc 质子(δ 5.45)由二重峰变成尖锐的单峰, Ha 质子(δ 4.33)的双二重峰变成了二重峰($J=5.0$ Hz);而当照射 He 质子时, Hb 质子的双二重峰变成二重峰($J=10.0$ Hz);照射 Ha 质子时, Hb 质子变成了二重峰($J=3.0$ Hz),结合 ¹³C-NMR 谱数据, Ha、Hb 和 He 3 个质子只可能在 A 环上,并由 $J_{1\alpha,2\alpha}=10.0$ Hz, $J_{1\alpha,3\alpha}=3.0$ Hz 的偶合情况,说明它们应分别位于 1- β 位、2- α 位和 3- α 位。

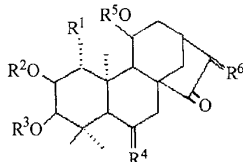
化合物 I 用醋酐-吡啶室温乙酰化, 2 个仲羟基都不能被乙酰化。II 用铬酸氧化得二酮 III, Hd 质子信号消失,说明 I 的另外一个仲 OH 和一个 OAc 分别位于 6- β 位和 11- β , I 的 1 α -OH 由于空间障碍,常法下不被乙酰化,但能被氧化。由于 $J_{6e,7c}=J_{6e,7a}=4.5$ Hz; $J_{6e,5a}\approx 0$, 故 Hd 质子(δ 4.69)信号呈现为三重峰。III 用 2 mol/L NaOH 溶液处理,得五羟基化合物 IV, He 质子的信号由 δ 6.87 位移至 δ 6.48; 9 β -H

由 δ 3.16 位移至 δ 3.28, 亦说明 I 的另一个 OAc 位于 11- β 位, 而且 He 质子位于 11- α 位。因 $J_{11e,12e} = J_{11e,12a} = 4.0$ Hz; $J_{11e,9e} = 0$, 故 9 β -H (δ 3.28) 为单峰。至此, 推定化合物 I 结构应为拟缺香茶菜甲素, 化学结构式见图 1, 化合物 I、Ⅲ、Ⅳ的 ^{13}C -NMR 光谱数据见表 1。

I 是从同科属植物中首次分离到的 1-C, 2-C 和 3-C 同时被氧化的对映-贝壳杉烯型化合物。



I



II~IV

I - $\text{R}^1 = \text{OH}$, $\text{R}^2 = \text{R}^3 = \text{R}^5 = \text{Ac}$, $\text{R}^4 = \beta\text{-OH}$, $\alpha\text{-H}$, $\text{R}^6 = \alpha\text{-H}$, $\beta\text{-CH}_3$

Ⅲ - $\text{R}^1 = \text{OH}$, $\text{R}^2 = \text{R}^3 = \text{R}^5 = \text{Ac}$, $\text{R}^4 = \text{O}$, $\text{R}^6 = \alpha\text{-H}$, $\beta\text{-CH}_3$

Ⅳ - $\text{R}^1 = \text{OH}$, $\text{R}^2 = \text{R}^3 = \text{R}^5 = \text{H}$, $\text{R}^4 = \beta\text{-OH}$, $\alpha\text{-H}$, $\text{R}^6 = \alpha\text{-H}$, $\beta\text{-CH}_3$

图 1 化合物 I ~ IV 的化学结构式

Fig. 1 Chemical structure of compounds I ~ IV

表 1 拟缺香茶菜甲素 (I) 以及化合物 Ⅲ 和 Ⅳ 的 ^{13}C -NMR 化学位移值 (δ)

Table 1 ^{13}C -NMR Data of excisoidesin I and compounds Ⅲ ~ IV (δ)

碳原子	I	Ⅲ	Ⅳ	碳原子	I	Ⅲ	Ⅳ
1	78.1(d)	76.4(d)	81.7(d)	14	38.4(t)	30.7(t)	40.4(t)
2	72.6(d)	70.5(d)	66.9(d)	15	209.3(s)	218.2(s)	226.2(s)
3	78.9(d)	77.5(d)	80.3(d)	16	151.2(s)	48.9(d)	47.5(d)
4	38.5(s)	36.5(s)	39.2(s)	17	111.8(t)	10.8(q)	12.1(q)
5	49.0(d)	57.9(d)	49.3(d)	18	28.4(q)	26.3(q)	29.6(q)
6	74.1(d)	208.5(s)	74.3(d)	19	23.5(q)	21.5(q)	23.9(q)
7	43.1(t)	50.8(t)	44.1(t)	20	16.2(q)	16.2(q)	16.5(q)
8	49.5(s)	54.9(s)	50.1(s)	OAc	170.7(s)	170.7(s)	
9	60.4(d)	59.3(d)	64.2(d)		170.6(s)	169.9(s)	
10	45.1(s)	50.9(s)	44.5(s)		169.7(s)	169.4(s)	
11	72.1(d)	69.2(d)	66.0(d)		21.4(q)	21.5(q)	
12	38.9(t)	37.3(t)	35.9(t)		20.9(q)	20.9(q)	
13	37.8(d)	34.1(d)	38.1(d)		20.6(q)	20.6(q)	

拟缺香茶菜甲素 (I): 用丙酮重结晶得无色柱状结晶, mp 139~141 $^{\circ}\text{C}$, $[\alpha]_{\text{D}}^{21} - 21.9$ (c 1.2, 吡啶), $\text{C}_{26}\text{H}_{36}\text{O}_9$ (计算值: C, 63.40; H, 7.37, 实测值: C, 63.34; H, 7.57)。IR $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ (cm^{-1}): 3 530, 3 470 (br, OH), 1 740, 1 728, 1 275~1 230 (s, OAc), 1 710 (s, 五元环酮); 1 645 (m, C=CH₂)。UV $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$ nm (ϵ): 237 (9 374)。 ^1H -NMR ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 1.06 (3H, s, H-19), 1.66 (3H, s, H-18), 1.78 (3H, s, H-20), 1.92, 2.03, 2.09 (各 3H, 每个 s, 2 β -3 β -, 11 β -OAc), 2.98 (1H, m, H-13 α), 3.07 (1H, s, H-5 β), 3.22 (1H, s, H-9 β), 4.32 (1H, dd, $J=5.0, 10.0$ Hz, D₂O 交换后呈

d, $J=10.0$ Hz, H-1 β), 5.02 (1H, dd, $J=4.0, 8.2$ Hz, H-6 α), 5.21, 6.01 (各 1H, br, s, 17 Hz), 5.43 (1H, d, $J=3.0$ Hz, H-3 α), 5.80 (1H, dd, $J=3.0, 10.0$ Hz, H-2 α), 6.48 (1H, d, $J=4.0$ Hz, D₂O 交换消失, 6 β -OH), 6.86 (1H, d, $J=5.0$ Hz, D₂O 交换消失, 1 α -OH), 7.06 (1H, br, t, $J=4.0$ Hz, H-11 α)。MS (m/z): 492 (M^+), 450 [$\text{M} - \text{Ketene}$] $^+$, 432 [$\text{M} - \text{ACOH}$] $^+$, 390 [$\text{M} - \text{ACOH} - \text{ketene}$] $^+$, 373, 348 [$390 - \text{ketene}$] $^+$, 337, 330 [$\text{M} - 2 \times \text{ACOH} - \text{ketene}$] $^+$, 313, 312 [$\text{M} - 3 \times \text{ACOH}$] $^+$, 295, 284, 271。

二氢化物 II: 410 mg I 溶于 30 mL 甲醇中, 加入约 15 mg 10% Pd-C, 催化剂, 室温搅拌下氢化 3 h, 常法处理, 360 mg 白色残留物, 甲醇结晶, 得柱晶, mp 187~189 $^{\circ}\text{C}$, IR $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ (cm^{-1}): 3 500 (br, OH), 1 750~1 705, 1 270~1 221 (br, s, OAc), 1 705 (五元环酮), ^1H -NMR ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 1.06 (3H, s, H-19), 1.26 (3H, d, $J=7.0$ Hz, CH₃-16 β), 1.66 (3H, s, H-18), 1.85 (3H, s, H-20), 1.90, 2.03, 2.06 (各 3H, 每个 s, 2 β -, 3 β -, 11 β -OAc), 3.02 (1H, s, H-5 β), 3.17 (1H, s, H-9 β), 4.32 (1H, dd, $J=5.0, 10.0$ Hz, D₂O 交换后呈 d, $J=10.0$ Hz, H-1 β), 5.01 (1H, dd, $J=4.0, 8.2$ Hz, H-6 α), 5.42 (1H, d, $J=3.0$ Hz, H-3 α), 5.78 (1H, dd, $J=3.0, 10.0$ Hz, H-2 α), 6.48 (1H, d, $J=4.0$ Hz, D₂O 交换后消失, 6 β -OH), 6.71 (1H, d, $J=5.0$ Hz, D₂O 交换后消失, 1 α -OH), 6.87 (1H, t, $J=4.0$ Hz, H-11 α)。MS (m/z): 494 (M^+), 451 [$\text{M} - \text{ketene} - \text{H}$] $^+$, 433 [$\text{M} - \text{ACOH} - \text{H}$] $^+$, 409 [$451 - \text{ketene}$] $^+$, 374 [$\text{M} - 2 \times \text{ACOH}$] $^+$, 331 [$374 - \text{ketene}$] $^+$, 314 [$\text{M} - 3 \times \text{ACOH}$] $^+$, 296 [$314 - \text{H}_2\text{O}$] $^+$, 286 [$314 - \text{CO}$] $^+$, 268, 259, 238。

二氢化物氧化物 III: 195 mg II 溶于 15 mL 丙酮中, 室温搅拌下缓慢滴加 10 滴 Beckmann 混合物 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$), 反应约 1 h 后 TLC 示反应完全, 且仅呈现一点, 加少量甲醇以除去过量的 Beckmann 混合物, 滤过、蒸去溶剂, 微黄色残留物用醋酸乙酯萃取, 萃取液水洗, 干燥, 回收溶剂, 得 160 mg 白色残留物, 用甲醇结晶得片晶, mp 109~111 $^{\circ}\text{C}$ 。IR $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ (cm^{-1}): 3 450 (br, OH), 1 745~1 705 (br, s, OAc, 五元环和六元环酮), 1 255~1 223 (br, s, OAc)。 ^1H -NMR ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 1.06 (3H, s, H-19), 1.24 (3H, d, $J=7.0$ Hz, CH₃-16 β), 1.45 (3H, s, H-18), 1.57 (3H, s, H-20), 1.80, 1.85, 1.98 (各 3H, 每个 s, 2 β -, 3 β -, 11- β OAc), 3.35 (1H, s, H-

9 β), 3.48(1H, s, H-5 β), 4.74(1H, dd, $J=5.0, 10.0$ Hz, D₂O 交换后呈 d, $J=10.0$ Hz, H-1 β), 5.28(1H, d, $J=3.0$ Hz, H-3 α), 5.55(1H, dd, $J=3.0, 10.0$ Hz, H-2 α), 6.85(1H, t, $J=4.0$ Hz, H-11 α), 7.32(1H, d, $J=5.0$ Hz, D₂O 交换后消失, 1 α -OH)。MS (m/z): 492(M^+), 449[M-AC]⁺, 431[M-ACOH-H]⁺, 414[M-ACOH-H₂O]⁺, 404, 388, 372[M-2 $\times$ ACOH]⁺, 344[372-CO]⁺, 329[344-CH₃]⁺, 313, 284[M-3 $\times$ ACOH-CO]⁺, 271, 255, 218, ¹³C-NMR 值见表 1。

二氢化水解产物 IV: 185 mg II 溶于 40 mL 乙醇中, 加入 40 mL 2 mol/L NaOH, 回流水解 14 h, 蒸去乙醇, 用醋酸乙酯萃取 5 次, 萃取液水洗, 无水硫酸钠干燥, 滤过, 蒸去醋酸乙酯, 得 106 mg 白色残留物, 甲醇结晶得粒晶, mp 168~170 °C; IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 400 (br. s, OH), 1 720 (五元环酮)。¹H-NMR δ : 1.34 (3H, s, H₃-19), 1.59 (3H, s, H₃-18), 1.64 (3H, d, $J=7.0$ Hz, H₃-16 β), 2.05 (3H, s, H₃-20), 3.13(1H, s, H-5 β), 3.28(2H, s, H-9 β), 3.85

(1H, m, D₂O 交换后呈 d, $J=3.0$ Hz, H-3 α), 4.16, 4.40(2H, m, H-1 β , 2 α), 4.85(1H, dd, $J=4.0, 8.3$ Hz, H-6 α), 5.01~5.50(4H, br. s, 1 α -, 2 β , 3 β -, 11 β -OH), 6.65(1H, d, $J=4.0$ Hz, D₂O 交换消失, 6 β -OH), 6.06(1H, t, $J=4.0$ Hz, H-11 α)。MS (m/z): 368(M^+), 350[M-H₂O]⁺, 332[M-2 $\times$ H₂O]⁺, 314[M-3 $\times$ H₂O]⁺, 299[314-CH₃]⁺, 281[M-4 $\times$ H₂O-CH₃]⁺, 272, 259, 241 [259-H₂O]⁺, 234, 215, 317, 185, ¹³C-NMR 值见表 1。

齐墩果酸用甲醇重结晶得白色针晶, mp 306~308 °C。MS (m/z): 456(M^+), C₃₀H₄₈O₃, 其裂解规律与齐墩果酸相同, 红外光谱与齐墩果酸对照品的完全一致^[2,3], 混合熔点不下降, 证明为齐墩果酸。

References:

- [1] Li J C, Liu C J, An X Z, et al. The structure of henryin [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1984, 6(4): 453-456.
- [2] Li J C, Liu C J, An X Z, et al. The structure of Lushan rubesensin E [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1987, 9(4): 485-488.
- [3] Li J C, Yuan B M, Su J L, et al. Chemical structure of inflexusin B [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1996, 27(6): 323-325.

板蓝根多糖分离纯化及其性质的研究

马 莉^{1,2}, 唐健元³, 李祖伦⁴, 刘 毅⁴, 金城¹, 赵艳玲¹, 肖小河^{1*}

(1. 解放军 302 医院 解放军中药研究所, 北京 100039; 2. 首都医科大学中医药学院, 北京 100069; 3. 国家食品药品监督管理局药品审评中心, 北京 100038; 4. 成都中医药大学, 四川 成都 610075)

摘要:目的 从板蓝根中提取分离水溶性多糖, 并分析其理化性质, 为板蓝根质量控制与进一步开发利用提供参考。方法 主要采用 DEAE 纤维素离子交换色谱柱, Sephadex G 75 凝胶色谱柱分离纯化, 应用高效凝胶渗透色谱法 (HPGPC)、IR、TLC、UV 等方法对板蓝根多糖进行组成结构分析及理化性质研究。结果 从板蓝根水溶性多糖中分离纯化得到 4 种不同的均一多糖组分 PS1、PS2、PS3、PS4, 色谱分析表明均由单一木糖组成。其中 PS1、PS2、PS3、PS4 相对分子质量分别为 1.2×10^4 、 2.6×10^4 、 4.2×10^3 、 2.5×10^3 。结论 4 种均一多糖首次从板蓝根中分离得到。

关键词: 板蓝根; 多糖; 分离纯化; 性质

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)08-1143-04

Isolation and purification of polysaccharides from *Radix Isatidis* and their properties

MA Li^{1,2}, TANG Jian-yuan³, LI Zu-lun⁴, LIU Yi⁴, JIN Cheng¹, ZHAO Yan-ling¹, XIAO Xiao-he¹

(1. Institute of Chinese Materia Medica, 302 Hospital of PLA, Beijing 100039, China; 2. School of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 3. Center for Drug Evaluation, State Food and Drug Administration, Beijing 100038, China; 4. Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075, China)

收稿日期: 2006-10-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39970911)

作者简介: 马 莉 (1977-), 女, 在读博士, 研究方向为中药学。E-mail: mary666@hotmail.com

* 通讯作者 肖小河 Tel: (010)66933322 E-mail: pharmacy302@126.com