- [4] 陈华国, 李明, 龚小见, 等. 金铁锁化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 204-206
- [5] 陈胜. 大金发鲜和桧叶小金发鲜的化学成分研究 [D]. 贵州: 贵州大学, 2008
- [6] Yan J, Zhang X M, Li Z R, et al. Three new triterpenoids from *Lycopodium japonicum* Thunb [J]. *Helv Chim Acta*, 2005, 88(2): 240-244
- [7] Li X L, Zhao Y, Cheng X, et al. Japonicumins A-D: Four new compounds from *Lycopodium japonicum* [J]. *Helv Chim Acta*, 2006, 89(7): 1467-1473
- [8] 蔡雄, 潘德济. 玉柏石松的四环三萜成分研究 [J]. 化学学报, 1989, 47(10): 1025-1028

五指莲重楼的化学成分研究

黄贤校, 高文远*, 赵志勇, 满淑丽

(天津大学药物科学与技术学院, 天津 300072)

摘要:目的 研究五指莲重楼 *Paris axialis* 根茎中的化学成分。方法 采用溶剂法提取, 利用正相硅胶色谱、葡聚糖凝胶 Sephadex LH-20、反相制备色谱等手段进行分离纯化, 并通过 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 等波谱技术进行结构鉴定。结果 从醋酸乙酯层和正丁醇层中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇 (1)、豆甾醇 (2)、薯蓣皂苷元 (3)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (4)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (5)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-呋喃阿拉伯糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (6)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (7)、木犀草素 (8)、木犀草苷 (9)、柚皮素 (10)、槲皮素 (11) 和槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷 (12)。结论 化合物 1~3、7~12 为首次从该种植物中分离得到, 其中化合物 8~10 和 12 为首次从该属植物中分离得到。

关键词: 五指莲重楼; 甾体皂苷; 黄酮

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)12-1963-04

五指莲重楼 *Paris axialis* H. Li 为延龄草科重楼属植物的干燥根茎。多年来, 关于滇重楼和七叶一枝花的研究受到人们的广泛关注, 许多药理学研究显示滇重楼中的甾体皂苷具有很好的生物活性, 但是目前由于滇重楼的乱采滥掘, 导致了重楼药物资源的匮乏。本实验所采用的原料药材五指莲重楼, 作为滇重楼的相近属种植物, 在化学成分方面应有很大的相似之处, 以此为依据研究五指莲重楼与滇重楼化学成分的相似与不同之处, 以期找到合适的重楼替代基源植物, 部分缓解重楼资源匮乏与药用需求之间的矛盾。因此, 本实验对五指莲重楼化学成分进行了较系统的研究。从醋酸乙酯层和正丁醇层中分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为 β -谷甾醇 (1)、豆甾醇 (2)、薯蓣皂苷元 (3)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (4)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷 (5)、薯蓣皂苷元-3-O- α -L-呋喃阿拉伯糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (6)、偏诺皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)- α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 4)-[α -L-吡喃鼠李糖基 (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-吡喃葡萄糖苷 (7)、木犀草素 (8)、木犀

草苷 (9)、柚皮素 (10)、槲皮素 (11) 和槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷 (12)。化合物 1~3、7~12 为首次从该种植物中分离得到, 其中化合物 8~10 和 12 为首次从该属植物中分离得到。

1 仪器、药材及试剂

柱色谱硅胶和薄层硅胶 (青岛海洋化工厂); Sephadex LH-20 (美国 Amersham Pharmacia Biotech 公司); BS210S 型电子天平 (北京赛多利斯仪器系统有限公司); 制备 HPLC (日本分光公司), Pur-1580 intelligent HPLC Pump; RF1530 intelligent RI Detector; 核磁共振波谱仪 (VARIAN INOVA 500 MHz); X-4 数字显微熔点测定仪 (北京泰克仪器有限公司); 旋转蒸发仪 (上海申生科技有限公司); 真空干燥箱 (天津泰斯特仪器有限公司); 烘箱 (天津天宇试验仪器有限公司); KQ-100 型超声波清洗器 (昆山市超声仪器有限公司); 五指莲重楼 *Paris axialis* H. Li 于 2008 年 9 月采自重庆市南川县金佛山, 经天津大学药物科学与技术学院高文远教授鉴定为正品, 取其根茎部, 药材标本 (20091001) 存放于天津大学药物科学与技术学院天然药物化学教研室。

收稿日期: 2010-04-23

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30873378); 天津市自然科学基金重点项目 (07JCZDC05400)

作者简介: 黄贤校 (1981-), 男, 浙江苍南人, 在读博士, 主要从事中药及天然产物化学方面的研究。

Tel: (022)27408720 E-mail: hx_x_19810918@hotmail.com

* 通讯作者 高文远 Tel: (022)87401895 E-mail: pharmgao@tju.edu.cn

2 提取与分离

取五指莲重楼的根茎(7.0 kg)粉碎,分别用95%和60%乙醇加热回流提取4次,每次3 h,合并滤液,减压回收乙醇得浸膏,加入适量水混悬后,分别用石油醚、醋酸乙酯和水饱和正丁醇进行萃取。醋酸乙酯部分和正丁醇部分先过硅胶柱粗分,用氯仿-甲醇系统梯度洗脱,TLC检测合并,得到多个组分,再通过 Sephadex LH-20、ODS-HPLC、PTLC,并用 MeOH 反复纯化,得到化合物 1~ 12。

3 结构鉴定

化合物 1: 无色针晶 (CHCl₃)。mp 138~140 °C,与β-谷甾醇对照品混合后测定其熔点不下降。溶于氯仿、醋酸乙酯、乙醚,难溶于甲醇,不溶于水。在紫外灯下检查,254 nm 和 365 nm 处无荧光或暗斑,Lieberman-Burchard 反应呈阳性。与β-谷甾醇对照品共薄层色谱,用3种不同展开剂展开,Rf值及显色都相同(磷酸-乙醇溶液显色为蓝色斑点,硫酸-乙醇溶液显紫红色斑点)。据此鉴定化合物 1 为β-谷甾醇。

化合物 2: 无色针晶 (MeOH), mp 168~169 °C。¹H-NMR(500 MHz, CDCl₃) δ: 5.35(1H, br d, *J* = 5.5 Hz, H-6), 5.15(1H, dd, *J* = 8.5, 15.5 Hz, H-22), 5.01(1H, dd, *J* = 8.5, 15.5 Hz, H-23), 3.51(1H, m, H-3α), 0.93(3H, d, *J* = 6.0 Hz, H-21), 0.86(3H, t, *J* = 7.0 Hz, H-29), 0.84(3H, d, *J* = 7.5 Hz, H-26), 0.82(3H, d, *J* = 7.5 Hz, H-27), 0.80(3H, s, H-19), 0.67(3H, s, H-18)。¹³C-NMR(125 MHz, CDCl₃) δ: 31.6(C-1), 31.9(C-2), 71.8(C-3), 39.6(C-4), 140.7(C-5), 121.7(C-6), 31.9(C-7), 31.9(C-8), 50.1(C-9), 36.5(C-10), 21.0(C-11), 39.6(C-12), 42.2(C-13), 55.9(C-14), 24.3(C-15), 28.9(C-16), 56.8(C-17), 12.0(C-18), 19.4(C-19), 40.5(C-20), 21.1(C-21), 138.3(C-22), 129.2(C-23), 51.2(C-24), 31.9(C-25), 19.0(C-26), 21.1(C-27), 25.4(C-28), 12.2(C-29)。以上数据与文献报道的数据一致^[1],故鉴定化合物 2 为豆甾醇。

化合物 3: 白色针晶,分子式为 C₂₇H₄₂O₃。¹H-NMR(C₅D₅N, 500 MHz) δ: 0.68(3H, d, *J* = 5.5 Hz, H-27), 0.85(3H, s, H-18), 1.03(3H, s, H-19), 1.12(3H, d, *J* = 6.5 Hz, H-21), 5.38(1H, br s, H-6)。¹³C-NMR(C₅D₅N, 125 MHz) δ: 38.1(C-1), 32.7(C-2), 71.6(C-3), 43.8(C-4), 142.3(C-5), 121.3(C-6), 32.9(C-7), 32.2(C-8), 50.8(C-9),

37.4(C-10), 21.5(C-11), 40.3(C-12), 40.8(C-13), 57.1(C-14), 32.6(C-15), 81.4(C-16), 63.2(C-17), 16.8(C-18), 19.9(C-19), 42.3(C-20), 15.4(C-21), 109.6(C-22), 32.1(C-23), 29.6(C-24), 30.9(C-25), 67.2(C-26), 17.7(C-27)。以上数据与文献报道基本一致^[2],故鉴定化合物 3 为薯蓣皂苷元。

化合物 4: 无定形粉末,ESI-MS *m/z*: 723[M+H]⁺,分子式为 C₃₉H₆₂O₁₂。¹H-NMR(C₅D₅N, 500 MHz) δ: 0.68(3H, d, *J* = 5.5 Hz, CH₃-27), 0.83(3H, s, CH₃-18), 1.04(3H, s, CH₃-19), 1.12(3H, d, *J* = 7.0 Hz, CH₃-21), 1.77(3H, d, *J* = 8.0 Hz, CH₃-Rha), 5.00(1H, d, *J* = 7.5 Hz, Glc H-1), 5.27(1H, br s, H-6), 6.37(1H, s, Rha-1)。¹³C-NMR数据见表 1。经文献检索与文献报道薯蓣次苷 A 的数据一致^[3],故确定化合物 4 为薯蓣皂苷元-3-O-α-L-吡喃鼠李糖基(1→2)-β-D-吡喃葡萄糖苷。

化合物 5: 无定形粉末,ESI-MS *m/z*: 739[M+H]⁺,分子式为 C₃₉H₆₂O₁₃。¹H-NMR(C₅D₅N, 500 MHz) δ: 0.65(3H, d, *J* = 5.5 Hz, CH₃-27), 0.93(3H, s, CH₃-18), 1.06(3H, s, CH₃-19), 1.20(3H, d, *J* = 7.0 Hz, CH₃-21), 5.25(1H, br s, H-6), 1.70(3H, d, *J* = 7.5 Hz, CH₃-Rha), 4.98(1H, d, *J* = 7.5 Hz, Glc H-1), 6.34(1H, s, Rha-1)。¹³C-NMR数据见表 1。经文献检索与文献中的 pennogenin diglycoside 数据一致^[3],确定化合物 5 为偏诺皂苷元-3-O-α-L-吡喃鼠李糖基(1→2)-β-D-吡喃葡萄糖苷。

化合物 6: 白色针晶,ESI-MS *m/z*: 855[M+H]⁺,分子式为 C₄₄H₇₀O₁₆。¹H-NMR(C₅D₅N, 500 MHz) δ: 0.67(3H, d, *J* = 5.5 Hz, H-27), 0.79(3H, s, H-18), 1.01(3H, s, H-19), 1.11(3H, d, *J* = 7.5 Hz, H-21), 5.27(1H, br s, H-6), 1.70(3H, d, *J* = 7.5 Hz, CH₃-Rha), 4.89(1H, d, *J* = 8.0 Hz, Glc H-1), 5.86(1H, s), 6.21(1H, s)。¹³C-NMR数据见表 1。以上数据与文献对照基本一致^[4],确定化合物 6 为薯蓣皂苷元-3-O-α-L-呋喃阿拉伯糖基(1→4)-[α-L-吡喃鼠李糖基(1→2)]-β-D-吡喃葡萄糖苷。

化合物 7: 白色针晶,ESI-MS *m/z*: 1030[M+H]⁺,分子式为 C₅₁H₈₂O₂₁。¹H-NMR(C₅D₅N, 500 MHz) δ: 0.67(3H, d, *J* = 6.0 Hz, H-27), 0.91(3H, s, H-18), 1.06(3H, s, H-19), 1.22(3H, d, *J* = 7.0 Hz, H-21), 5.28(1H, br s, H-6), 1.75(3H, d, *J* = 6.0 Hz, CH₃-Rha), 1.58(3H, d, *J* = 6.0 Hz, CH₃-Rha), 1.58(3H, d, *J* = 6.0 Hz, CH₃-Rha), 4.94(1H, brd, *J* = 7.0 Hz), 5.82(1H, s), 6.26

表1 化合物4~7苷元的¹³C-NMR数据(C₅D₅N, 125 MHz)

Table 1 ¹³C-NMR Data for compounds 4-7 (C₅D₅N, 125 MHz)

位置	4	5	6	7
1	37.8	37.9	37.8	37.9
2	30.5	30.5	30.4	30.5
3	78.1	78.1	78.0	78.1
4	39.3	39.3	39.3	39.3
5	141.2	141.1	141.1	141.1
6	122.1	122.1	122.1	122.2
7	32.6	32.8	32.6	32.8
8	32.0	30.8	32.0	30.8
9	50.6	50.5	50.6	50.6
10	37.5	37.5	37.4	37.5
11	21.4	21.3	21.4	21.3
12	40.2	32.4	40.2	32.4
13	40.8	45.5	40.8	45.5
14	57.0	53.3	57.0	53.4
15	32.5	32.7	32.5	32.7
16	81.4	90.3	81.4	90.3
17	63.2	90.5	63.2	90.5
18	16.7	17.5	16.7	17.5
19	19.7	19.8	19.7	19.8
20	42.3	45.1	42.3	45.1
21	15.4	10.1	15.4	10.2
22	109.6	110.1	109.6	110.2
23	32.2	32.1	32.1	32.2
24	29.6	29.1	29.6	29.1
25	30.9	30.8	30.9	30.5
26	67.2	67.0	67.2	67.0
27	17.7	17.7	17.7	17.7
Glc-1	100.6	100.6	100.4	100.7
2	79.9	79.9	78.2	78.4
3	78.5	78.6	77.3	77.3
4	72.1	72.1	77.0	78.1
5	78.2	78.2	77.7	78.3
6	62.9	62.9	62.8	61.5
Arar-1			109.9	
2			83.0	
3			78.4	
4			86.9	
5			61.7	
Rhar-1	102.4	102.4	102.2	102.5
2	72.9	72.9	73.1	72.9
3	73.1	73.1	72.7	73.2
4	74.4	74.4	74.4	74.5
5	69.8	69.8	69.8	69.9
6	19.0	19.0	19.0	19.2
Rhar-1'			103.7	
2'			73.7	
3'			73.3	
4'			80.8	
5'			68.7	
6'			18.8	
Rhar-1''			102.5	
2''			72.9	
3''			73.2	
4''			74.3	
5''			70.8	
6''			19.0	

(1H, s), 6.38(1H, s)。¹³C-NMR数据见表1, 通过检索与文献数据基本一致^[5], 故确定化合物7为偏诺皂苷元-3-O-α-L-吡喃鼠李糖基(1→4)-α-L-吡喃鼠李糖基(1→4)-[α-L-吡喃鼠李糖基(1→2)]-β-D-吡喃葡萄糖苷。

化合物8: 黄色粉末。¹H-NMR(500 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 12.97(1H, s, 5-OH), 7.40(1H, dd, *J*= 8.0, 2.5 Hz, H-6'), 7.38(1H, d, *J*= 2.5 Hz, H-2'), 6.86(1H, d, *J*= 8.0 Hz, H-5'), 6.66(1H, s, H-3), 6.43(1H, s, H-8), 6.17(1H, s, H-6)。以上波谱数据与文献报道的木犀草素基本一致^[6], 故鉴定化合物8为木犀草素。

化合物9: 黄色粉末。¹H-NMR(500 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 12.98(1H, s, 5-OH), 7.45(1H, dd, *J*= 8.0, 2.5 Hz, H-6'), 7.41(1H, d, *J*= 2.5 Hz, H-2'), 6.90(1H, d, *J*= 8.0 Hz, H-5'), 6.78(1H, d, *J*= 2.5 Hz, H-3), 6.74(1H, s, H-8), 6.43(1H, d, *J*= 2.5 Hz, H-6), 5.08(1H, d, *J*= 7.5 Hz, Glc H-1), 3.71~3.16(Glc H₂-H₆)。 ¹³C-NMR(125 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 182.6(C-4), 165.2(C-2), 163.6(C-7), 161.8(C-5), 157.6(C-9), 150.6(C-4'), 146.5(C-3'), 122.1(C-1'), 119.7(C-6'), 116.7(C-5'), 114.3(C-2'), 106.0(C-10), 103.9(C-3), 100.2(C-6), 95.4(C-8), 100.5(C-1''), 77.9(C-5''), 77.1(C-3''), 73.8(C-2''), 70.2(C-4''), 61.3(C-6'')。以上波谱数据与文献报道的木犀草苷基本一致^[7], 故鉴定化合物9为木犀草苷。

化合物10: 淡黄色粉末, mp 176~178 °C。盐酸镁粉反应呈阳性, Molish 反应呈阳性。¹H-NMR(500 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 5.40(1H, dd, *J*= 3.0, 13.0 Hz, H-2), 3.22(1H, dd, *J*= 8.0, 17.5 Hz, H-3a), 2.64(1H, dd, *J*= 3.0, 17.5 Hz, H-3b), 5.86(2H, s, H-6, 8'), 7.31(2H, dd, *J*= 2.0, 9.0 Hz, H-2', 6'), 6.79(2H, dd, *J*= 2.0, 9.0 Hz, H-3', 5')。 ¹³C-NMR(125 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 197.1(C-4), 167.3(C-7), 164.2(C-5), 163.6(C-9), 158.4(C-4'), 129.5(C-1'), 129.0(C-2', 6'), 115.9(C-3', 5'), 102.5(C-10), 96.5(C-6), 95.7(C-8), 79.1(C-2), 42.7(C-3)。以上波谱数据与文献报道的柚皮素数据基本一致^[8], 故鉴定化合物10为柚皮素。

化合物11: 黄色粉末。¹H-NMR(500 MHz, DMSO-*d*₆) δ: 12.50(1H, br s, 5-OH), 7.69(1H, d, *J*= 2.0 Hz, H-2'), 7.55(1H, dd, *J*= 2.5, 8.5 Hz, H-6'), 6.89(1H, d, *J*= 8.5 Hz, H-5'), 6.41(1H, d,

$J = 2.0 \text{ Hz}$, H-8), 6.19 (1H, d, $J = 2.0 \text{ Hz}$, H-6). $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, DMSO- d_6) δ : 147.2 (C-2), 136.2 (C-3), 176.3 (C-4), 156.6 (C-5), 98.6 (C-6), 164.3 (C-7), 93.8 (C-8), 161.2 (C-9), 103.5 (C-10), 122.4 (C-1'), 115.5 (C-2'), 145.5 (C-3'), 148.1 (C-4'), 116.1 (C-5'), 120.4 (C-6'). 以上波谱数据与文献报道的槲皮素基本一致^[9], 故鉴定化合物 11 为槲皮素。

化合物 12: 黄色粉末。 $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO- d_6) δ : 12.62 (1H, br s, 5-OH), 7.67 (1H, dd, $J = 2.0, 8.5 \text{ Hz}$, H-2'), 7.53 (1H, d, $J = 2.0 \text{ Hz}$, H-6'), 6.80 (1H, d, $J = 8.5 \text{ Hz}$, H-5'), 6.39 (1H, d, $J = 2.0 \text{ Hz}$, H-8), 6.19 (1H, d, $J = 2.0 \text{ Hz}$, H-6), 5.38 (1H, d, $J = 8.0 \text{ Hz}$, H-1'), 3.26~3.65 (m, 糖质子信号)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz, DMSO- d_6) δ : 178.2 (C-4), 164.8 (C-7), 161.9 (C-5), 157.0 (C-9), 156.9 (C-2), 149.1 (C-4'), 145.5 (C-3'), 134.2 (C-3), 122.7 (C-1'), 121.8 (C-6'), 116.6 (C-5'), 115.8 (C-2'), 104.6 (C-10), 102.5 (C-1''), 99.3 (C-6), 94.2 (C-8), 76.5 (C-5''), 73.9 (C-3''), 71.9 (C-2''), 68.6 (C-4'), 60.8 (C-6''). 以上波谱数据与文献报道的槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷

基本一致^[10], 故鉴定化合物 12 为槲皮素-3-O- β -D-半乳糖苷。

参考文献:

- [1] 陈华国, 李明, 龚小见, 等. 金铁锁化学成分研究(I) [J]. 中草药, 2010, 41(2): 204-206
- [2] 黄伟光. 滇产植物的皂素成分研究 III 重楼属植物的皂甙及皂甙元 [J]. 药学学报, 1965, 12(10): 657-661
- [3] 康利平, 马百平, 张洁, 等. 重楼中甙体皂苷的分离与结构鉴定 [J]. 中国药物化学杂志, 2005, 15(1): 25-30
- [4] 王羽, 高文远, 袁理春, 等. 滇重楼的化学成分研究 [J]. 中草药, 2007, 38(1): 17-20
- [5] 王羽, 张彦军, 高文远, 等. 滇重楼的抗肿瘤活性成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2007, 32(14): 1425-1428
- [6] 刘莹, 李喜凤, 刘艾林, 等. 细皱香薷叶的化学成分研究 [J]. 2009, 40(9): 1356-1359
- [7] 蔡晓梅, 杨娟, 饶琼娟. 猪殃殃黄酮类成分研究 [J]. 中国药理学杂志, 2009, 44(19): 1475-1477
- [8] 柳建军, 刘锡葵. 黄连木食用部位成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(2): 186-189
- [9] 倪刚, 张庆建, 郑重飞, 等. 化桑茎皮的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 191-194
- [10] Desai H K, Gawad D H, Govindachari T R, et al. Quercetin-3-O- β -caffeyl-galactoside from *Hydrocotyle sibthorpioides* [J]. *Phytochemistry*, 1982, 21(8): 2156-2158

欢迎订阅《中草药》杂志 1996-2008 年增刊

为了扩大学术交流, 提高新药研究水平, 经国家科技部同意, 我部从 1996 年起, 每年出版增刊一册。

1996 年增刊 特邀了国内知名专家就中药新药研究的方向、法规及如何与国际接轨等热点问题撰文阐述。

1997 年增刊 包括紫杉醇的化学成分、提取工艺及组织培养等方面的科研论文, 并特邀国内从事紫杉醇研究的知名专家撰写综述文章, 充分反映了紫杉醇研究方面的新成果、新进展和新动态。

1998 年增刊 以当今国际研究的热点银杏叶为专论重点, 包括银杏叶的化学成分、提取工艺、质量控制、药理作用及临床应用等方面, 充分反映了国内银杏叶开发研究方面的新成果、新进展和新动态。

1999 年增刊 为“庆祝《中草药》杂志创刊 30 周年”会议论文集, 特邀中国工程院院士、国家药品监督管理局药品评审中心及知名专家就中药新药研究热点问题撰写了综述文章。

2000 年增刊 以“中药新理论、新剂型、新工艺和新技术”为主要内容。

2001 年增刊 特邀了中国工程院院士、专家就加快中药现代化的进程, 我国入世后中药产业的发展新对策及西部药用植物资源的保护、开发和利用等撰写综述文章。

2002 年增刊 以“中药现代化”和“中药指纹图谱”为主要内容。

2003-2008 年增刊 包括中药创新药物开发的思路和方法、中药现代化研究、中药知识产权保护、中药专利的申请及中药走向国际等热点内容。

以上各卷增刊选题广泛、内容新颖、学术水平高、科学性强, 欢迎广大读者订阅。以上增刊为我部自办发行, 邮局订阅《中草药》不含增刊, 但能提供订阅凭证者, 购买增刊 7 折优惠, 款到寄刊。

地址: 天津市南开区鞍山西道 308 号

邮编: 300193

网址: www.tjpr.com

电话: (022) 27474913 23006821

传真: (022) 23006821

E mail: zcyzjb@sina.com