

## 蒙药小白蒿化学成分的研究 (II)

王青虎<sup>1</sup>, 武晓兰<sup>1</sup>, 王金辉<sup>2</sup>

1. 内蒙古民族大学蒙医药学院, 内蒙古 通辽 028000

2. 沈阳药科大学, 辽宁 沈阳 110016

**摘要:** 目的 研究小白蒿 *Artemisia frigida* 的化学成分。方法 采用硅胶、LH-20 柱色谱法及制备高效液相色谱法分离, 通过各种波谱法和对照法鉴定分离化合物。结果 分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为山柰酚 (1)、阿魏酸 (2)、肉桂酸 (3)、胡萝卜苷 (4)、5, 7, 3', 4'-四羟基-6, 5'-二甲氧基黄酮 (5)、5, 7-二羟基-6, 3', 4'-三甲氧基黄酮 (6)、5, 7, 4'-三羟基-6, 3'-二甲氧基黄酮 (7)、5, 7, 4'-三羟基-6-甲氧基黄酮 (8)、5, 7, 3', 4'-四羟基-6-甲氧基黄酮 (9)、芦丁 (10)、3'-甲氧基-木犀草素-4'-O-β-D-葡萄糖苷 (11)、5-羟基-3', 4'-二甲氧基黄酮-7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷 (12)。结论 化合物 1、10~12 为首次从该植物中分得。**关键词:** 小白蒿; 黄酮; 有机酸; 5, 7-二羟基-3'-甲氧基黄酮-4'-O-β-D-葡萄糖苷; 5-羟基-3', 4'-二甲氧基黄酮-7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷  
**中图分类号:** R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2011)06-1075-04

## Chemical constituents of *Artemisia frigida* (II)

WANG Qing-hu<sup>1</sup>, WU Xiao-lan<sup>1</sup>, WANG Jin-hui<sup>2</sup>

1. College of Traditional Mongolian Medicine, Inner Mongolia University for Nationalities, Tongliao 028000, China

2. Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China

**Key words:** *Artemisia frigida* Willd.; flavonoids; organic acids; 5, 7-dihydroxy-3'-methoxyflavone-4'-O-β-D-glucoside; 5-hydroxy-3', 4'-dimethoxy-7-O-β-D-glucuronide

小白蒿, 别名冷蒿、蒙名阿各, 系菊科蒿属植物冷蒿 *Artemisia frigida* Willd. 的地上部分, 主要分布于我国的内蒙古、青海、甘肃、山西和东北地区。味苦, 具有止血、消肿、制伏痈疽等功能。主治各种出血、关节肿胀、肾热、月经不调、疮痍, 也是蒙医上常用的“人造圣水”组成之一<sup>[1]</sup>。为了充分阐明其药效物质基础, 开发和利用小白蒿药用资源, 本实验对小白蒿进行了系统的化学成分研究, 前期研究从氯仿和醋酸乙酯部位分离得到部分化学成分<sup>[2]</sup>, 本研究又从醋酸乙酯和正丁醇部分分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为山柰酚 (kaempferol, 1)、阿魏酸 (ferulic acid, 2)、肉桂酸 (cinnamic acid, 3)、胡萝卜苷 (daucosterol, 4)、5, 7, 3', 4'-四羟基-6, 5'-二甲氧基黄酮 (5, 7, 3', 4'-tetrahydroxy-6, 5'-dimethoxy flavone, 5)、5, 7-二羟基-6, 3', 4'-三甲氧基黄酮 (5, 7-dihydroxy-6, 3', 4'-trimethoxy flavone, 6)、5, 7, 4'-三羟基-6, 3'-二甲氧基黄酮 (5, 7, 4'-trihydroxy-6, 3'-dimethoxy flavone, 7)、5, 7, 4'-三羟

基-6-甲氧基黄酮 (5, 7, 4'-trihydroxy-6-methoxy flavone, 8)、5, 7, 3', 4'-四羟基-6-甲氧基黄酮 (5, 7, 3', 4'-tetrahydroxy-6-methoxy flavone, 9)、芦丁 (rutin, 10)、3'-甲氧基-木犀草素-4'-O-β-D-葡萄糖苷 (chrysoeriol-4'-O-β-D-glucoside, 11)、5-羟基-3', 4'-二甲氧基黄酮-7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷 (5-hydroxy-3', 4'-dimethoxy-7-O-β-D-glucuronide, 12)。化合物 1、10~12 为首次从该植物中分得。

### 1 仪器与材料

#### 1.1 仪器

高效液相色谱仪 (LC10—Atp 输液泵, UV—M10Atp 检测器, SCL—10Atp 工作站, DGU—12A 脱气机), UV—2501PC 型分光光度计 (日本岛津), KQ—100 型超声波清洗器、NMR 谱利用 Bruker ARX 300、Bruker ARX 600 型核磁共振光谱仪测定 (TMS 内标), 日本 Yanaco MP—S3 型熔点测定仪。

#### 1.2 药品与试剂

小白蒿由内蒙古民族大学蒙医药学院蒙药生药

收稿日期: 2010-09-26

作者简介: 王青虎 (1968—), 男, 副教授, 博士, 主要研究方向蒙药有效成分的提取分离鉴定及其质量标准的研究。

Tel: 15894890037 E-mail: wqh693@163.com

教研室布和巴特尔教授提供, 并经鉴定为菊科蒿属植物冷蒿 *Artemisia frigida* Willd.。Sephadex LH-20 购于 Pharmacia 公司, 薄层色谱硅胶 GF<sub>254</sub>、柱色谱硅胶 (160~200 目) 均为青岛海洋化工厂生产。氘代亚砷-*d*<sub>6</sub> 0.03% TMS (北京腾达远科技有限公司); 乙腈和甲醇为色谱纯 (天津市光复精细化工研究所); 水为超纯水; 其他溶剂均为分析纯。

## 2 提取与分离

小白蒿 2 kg, 用 95% 乙醇回流提取 3 次, 每次 3 h, 合并提取液, 减压回收乙醇, 得总提取物约 400 g。提取物分别用石油醚、氯仿、醋酸乙酯和正丁醇萃取。醋酸乙酯和正丁醇部分经反复硅胶柱色谱, 以氯仿-丙酮和氯仿-甲醇为流动相梯度洗脱, 同时个别分段经反复 Sephadex LH-20 柱色谱及制备高效液相色谱纯化, 分离得到 12 个化合物。

## 3 结构鉴定

化合物 1: 黄色针晶 (甲醇), mp 274~277 °C, 薄层喷以 AlCl<sub>3</sub> 试剂紫外光下显黄绿色荧光。盐酸-镁粉反应阳性, Molish 反应为阴性, 提示该化合物为一黄酮苷元。<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 12.51 (1H, s, 5-OH), 10.82 (1H, s, 7-OH), 10.16 (1H, s, 4'-OH), 9.45 (1H, s, 3-OH), 8.08 (2H, d, *J* = 8.7 Hz, H-2', 6'), 6.96 (2H, d, *J* = 8.7 Hz, H-3', 5'), 6.47 (1H, d, *J* = 1.8 Hz, H-6), 6.22 (1H, d, *J* = 1.8 Hz, H-8); <sup>13</sup>C-NMR (150 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 156.3 (C-2), 135.8 (C-3), 176.0 (C-4), 160.8 (C-5), 98.3 (C-6), 163.9 (C-7), 93.6 (C-8), 156.3 (C-9), 103.1 (C-10), 121.8 (C-1'), 115.6 (C-2', 6'), 128.6 (C-3', 5'), 146.9 (C-4')。以上数据与文献数据基本一致<sup>[3]</sup>, 鉴定为山柰酚。

化合物 2: 白色针晶 (甲醇), mp 170~172 °C, 紫外光 (365 nm) 下显淡蓝色荧光, 254 nm 下有暗斑。<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 12.15 (1H, s, -COOH), 9.58 (1H, s, -OH), 6.38 (1H, d, *J* = 15.9 Hz, H-8), 6.78 (1H, d, *J* = 8.1 Hz, H-5), 7.08 (1H, dd, *J* = 8.1, 1.5 Hz, H-6), 7.27 (1H, d, *J* = 1.5 Hz, H-2), 7.51 (1H, d, *J* = 15.9 Hz, H-7)。根据以上数据与参考文献对照, 并与阿魏酸对照品 TLC 鉴别得到证实<sup>[4]</sup>, 故推断化合物 2 为阿魏酸。

化合物 3: 白色针晶 (丙酮), mp 213~215 °C, 紫外光 (365 nm) 下显淡蓝色荧光, 254 nm 下有暗斑。<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 6.58 (1H, d, *J* =

15.9 Hz, H-8), 7.43 (3H, m, H-3, 4, 5), 7.63 (1H, d, *J* = 15.9 Hz, H-7), 7.72 (2H, m, H-2, 6); <sup>13</sup>C-NMR (150 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 167.6 (C-9), 119.3 (C-8), 144.0 (C-7), 128.2 (C-2,6), 128.9 (C-3,5), 134.3 (C-1), 130.3 (C-4)。以上数据与文献数据一致<sup>[5]</sup>, 以及肉桂酸对照品 TLC 鉴别得到证实, 故鉴定为肉桂酸。

化合物 4: 白色粉末 (甲醇), mp 304~305 °C。TLC 的 R<sub>f</sub> 值及显色行为与胡萝卜苷一致, 将其和胡萝卜苷的对照品混合后熔点不下降, 其 NMR 数据与文献报道一致<sup>[6]</sup>, 因此鉴定为胡萝卜苷。

化合物 5: 黄色针晶 (丙酮), 分子式 C<sub>17</sub>H<sub>14</sub>O<sub>8</sub>, 相对分子质量 346。盐酸-镁粉反应阳性, 10% 硫酸-乙醇溶液显色黄色变深, 紫外光下显黄色荧光。<sup>1</sup>H-NMR (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 6.35 (1H, s, H-3), 6.55 (1H, s, H-8), 6.93 (2H, s, H-2', 6'), 3.71 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>), 3.87 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>)。NOESY 谱中显示 δ<sub>H</sub> 3.87 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与 6.93 (2H, s, H-2', 6') 相关, 进一步证实了此结构。以上理化数据及波谱数据与文献数据一致<sup>[7]</sup>, 故鉴定化合物 5 为 5, 7, 3', 4'-四羟基-6, 5'-二甲氧基黄酮。

化合物 6: 黄色针状结晶 (丙酮)。分子式 C<sub>18</sub>H<sub>16</sub>O<sub>7</sub>, 相对分子质量 344。盐酸-镁粉反应阳性, 10% 硫酸-乙醇溶液显色黄色变深, 紫外光下显黄色荧光。<sup>1</sup>H-NMR (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 6.28 (1H, s, H-3), 6.54 (1H, s, H-8), 7.32 (1H, d, *J* = 2.4 Hz, H-2'), 6.78 (1H, d, *J* = 8.4 Hz, H-5'), 7.31 (1H, dd, *J* = 8.4 Hz, *J* = 2.4 Hz, H-6'), 3.70 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>), 3.84 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>), 3.86 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>)。NOESY 谱中显示 δ<sub>H</sub> 3.84 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与 7.32 (1H, d, *J* = 2.4 Hz, H-2') 相关, δ<sub>H</sub> 3.86 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与 6.78 (1H, d, *J* = 8.4 Hz, H-5') 相关, 进一步证实了此结构。以上理化数据及波谱数据鉴定化合物 6 为 5, 7-二羟基-6, 3', 4'-三甲氧基黄酮。

化合物 7: 黄色针晶 (丙酮), 分子式 C<sub>17</sub>H<sub>14</sub>O<sub>7</sub>, 相对分子质量 330。盐酸-镁粉反应阳性, 10% 硫酸-乙醇溶液显色黄色变深, 紫外光下显黄色荧光。<sup>1</sup>H-NMR (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 6.32 (1H, s, H-3), 6.53 (1H, s, H-8), 7.31 (1H, d, *J* = 2.3 Hz, H-2'), 6.85 (1H, d, *J* = 8.4 Hz, H-5'), 7.34 (1H, dd, *J* = 8.4 Hz, *J* = 2.4 Hz, H-6'), 3.73 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>), 3.91 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>)。NOESY 谱中显示 δ<sub>H</sub> 3.91 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与 7.31 (1H, d, *J* = 2.3 Hz, H-2') 相关, 进一步证实了此结构。以

上理化数据及波谱数据鉴定化合物**7**为5, 7, 4'-三羟基-6, 3'-二甲氧基黄酮。

化合物**8**: 黄色针晶(丙酮)。分子式  $C_{16}H_{12}O_6$ , 相对分子质量 300。盐酸-镁粉反应阳性, 10%硫酸-乙醇溶液显黄色变深, 紫外光下显黄色荧光。 $^1H$ -NMR (600 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 6.36 (1H, s, H-3), 6.55 (1H, s, H-8), 7.73 (2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-2', 6'), 6.88 (2H, d,  $J=8.7$  Hz, H-3', 5'), 3.75 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>)。以上理化数据及波谱数据与文献报道一致<sup>[7]</sup>, 故鉴定化合物**8**为5, 7, 4'-三羟基-6-甲氧基黄酮。

化合物**9**: 黄色针晶(丙酮), 分子式  $C_{17}H_{14}O_7$ , 相对分子质量 330。盐酸-镁粉反应阳性, 10%硫酸-乙醇溶液显黄色变深, 紫外光下显黄色荧光。 $^1H$ -NMR (600 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 6.27 (1H, s, H-3), 6.50 (1H, s, H-8), 7.35 (1H, d,  $J=2.1$  Hz, H-2'), 6.85 (1H, d,  $J=8.3$  Hz, H-5'), 7.35 (1H, dd,  $J=8.3, 2.1$  Hz, H-6'), 3.72 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>)。NOESY 谱中显示  $\delta_H$  3.91 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与 7.31 (1H, d,  $J=2.3$  Hz, H-2') 相关, 进一步证实了此结构。以上理化数据及波谱数据与文献报道一致<sup>[7]</sup>, 故鉴定化合物**9**为5, 7, 3', 4'-四羟基-6-甲氧基黄酮。

化合物**10**: 黄色粉末(甲醇), mp 275~278 °C, 薄层喷以  $AlCl_3$  试剂紫外灯下显黄色荧光, 盐酸-镁粉反应为阳性, Molish 反应为阳性, 提示该化合物为一黄酮苷。 $^1H$ -NMR (300 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 12.61 (1H, s, 5-OH), 10.86 (1H, s, 7-OH), 5.35 (1H, br s, 葡萄糖的端基氢), 5.14 (1H, br s, 鼠李糖的端基氢), 6.19 (1H, s, H-6), 6.38 (1H, s, H-8), 6.85 (1H, br s, H-5'), 7.52 (2H, br s, H-6', 2');  $^{13}C$ -NMR (150 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 156.7 (C-2), 133.4 (C-3), 177.4 (C-4), 161.3 (C-5), 98.7 (C-6), 164.2 (C-7), 93.6 (C-8), 156.4 (C-9), 104.0 (C-10), 121.2 (C-1'), 115.3 (C-2'), 144.8 (C-3'), 148.5 (C-4'), 116.3 (C-5'), 121.6 (C-6')。以上数据与文献报道一致<sup>[8]</sup>, 且与芦丁对照品共 TLC 鉴别, Rf 值相同, 故确定化合物**10**为芦丁。

化合物**11**: 黄色粉末(甲醇), mp 176~179 °C, 薄层喷以  $AlCl_3$  试剂紫外灯下显黄色荧光, 盐酸-镁粉反应为阳性, Molish 反应为阳性, 提示该化合物为一黄酮苷。在  $^1H$ -NMR 谱中, 给出了质子信号  $\delta$  6.21 (1H, d,  $J=1.9$  Hz, H-6), 6.55 (1H, d,  $J=1.9$  Hz, H-8), 7.61 (1H, s, H-2'), 7.26 (1H, d,  $J=8.6$  Hz, H-5'), 7.66 (1H, d,  $J=8.6$  Hz, H-6'), 及 5 位酚羟基特

征质子信号  $\delta$  12.91 (1H, s); 结合  $^{13}C$ -NMR 谱给出的 15 个芳香碳信号, 分别是  $\delta$  162.6 (C-2), 103.6 (C-3), 181.3 (C-4), 156.9 (C-5), 98.9 (C-6), 163.8 (C-7), 93.6 (C-8), 160.9 (C-9), 103.3 (C-10), 123.5 (C-1'), 109.7 (C-2'), 148.6 (C-3'), 149.2 (C-4'), 114.5 (C-5') 及 119.2 (C-6'), 可以推出该结构的母核为木犀草素。而糖区给出糖的碳信号  $\delta$  98.4 (Glc-1), 72.6 (Glc-2), 76.3 (Glc-3), 69.0 (Glc-4), 76.6 (Glc-5) 及 60.1 (Glc-6) 提示该糖是葡萄糖, 并且在  $^1H$ -NMR 谱中给出了端基质子信号  $\delta$  5.08 (1H, d,  $J=7.3$  Hz, Glc-1), 显示为  $\beta$  糖苷键。在 NOESY 谱中端基质子信号  $\delta$  5.08 (1H, d,  $J=7.3$  Hz, Glc-1) 与 7.26 (1H, d,  $J=8.6$  Hz, H-5') 相关, 说明葡萄糖连接在木犀草素的 4'位。另外在  $^1H$ -NMR 谱中给出了  $\delta$  3.89 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>), 而且在 NOESY 谱中  $\delta$  3.89 (3H, s, -OCH<sub>3</sub>) 与  $\delta$  7.61 (1H, s, H-2') 相关, 说明甲氧基连接在木犀草素的 3'位。将核磁数据进行归属后与文献对照基本一致<sup>[9]</sup>, 鉴定化合物**11**为5, 7-二羟基-3'-甲氧基黄酮-4'- $O$ - $\beta$ -D-葡萄糖苷。

化合物**12**: 黄色粉末(甲醇), mp 180~183 °C, 薄层喷以  $AlCl_3$  试剂紫外灯下显黄色荧光, 盐酸-镁粉反应为阳性, Molish 反应为阳性, 提示该化合物为一黄酮苷。在  $^1H$ -NMR 谱中, 给出了质子信号  $\delta$  6.50 (1H, d,  $J=2.4$  Hz, H-6), 6.94 (1H, d,  $J=2.4$  Hz, H-8), 7.01 (1H, s, 3-H), 7.59 (1H, br s, H-2'), 6.97 (1H, d,  $J=7.8$  Hz, H-5'), 7.61 (1H, d,  $J=7.8$  Hz, H-6') 及 5 位酚羟基特征质子信号  $\delta$  13.00 (1H, s); 结合  $^{13}C$ -NMR 谱给出的 15 个芳香碳信号, 分别是  $\delta$  164.3 (C-2), 103.6 (C-3), 182.2 (C-4), 161.3 (C-5), 99.4 (C-6), 162.6 (C-7), 94.9 (C-8), 157.0 (C-9), 105.6 (C-10), 121.4 (C-1'), 110.4 (C-2'), 148.2 (C-3'), 151.1 (C-4'), 115.9 (C-5') 及  $\delta$  120.3 (C-6'), 可以推出该结构的母核为木犀草素。而糖区给出糖的碳信号  $\delta$  99.2 (C-GluA-1), 72.9 (C-GluA-2), 75.5 (C-GluA-3), 71.4 (C-GluA-4), 75.8 (C-GluA-5) 及 170.3 (C-GluA-6) 提示该糖是葡萄糖, 并且在  $^1H$ -NMR 谱中给出了端基质子信号  $\delta$  5.29 (1H, d,  $J=7.2$  Hz), 显示为  $\beta$  糖苷键。在 NOESY 谱中端基质子信号  $\delta$  5.29 (1H, d,  $J=7.2$  Hz) 与 6.50 (1H, d,  $J=2.4$  Hz, H-6) 和 6.94 (1H, d,  $J=2.4$  Hz, H-8) 相关, 说明葡萄糖连接在木犀草素的 4'位。在 HMBC 谱中  $\delta$  5.29 (1H, d,  $J=7.2$  Hz) 与 162.6 (C-7) 相关和在  $^1H$ -NMR 谱中  $\delta$  3.90

(6H, s)的存在, 示有 2 个甲氧基。进一步证实此结构。将核磁数据进行归属后与文献对照基本一致<sup>[10]</sup>, 鉴定化合物 **12** 为 5-羟基-3', 4'-二甲氧基黄酮-7-O-β-D-葡萄糖醛酸苷。

#### 参考文献

- [1] 白清云. 中国医学百科全书 [M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 1986.
- [2] 王青虎, 王金辉, 额尔登巴格那, 等. 蒙药小白蒿化学成分的研究 [J]. 中草药, 2009, 40(10): 1540-1543.
- [3] 马燕燕, 伏劲松, 单晓庆, 等. 香柏的化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(1): 32-36.
- [4] 詹合琴, 郭兰青, 崔建敏, 等. 高翅果菊化学成分及 lactuside B 的抗脑缺血活性研究 [J]. 中草药, 2010, 41(5): 692-696.
- [5] Kumar N S S, Varghese S, Das S, *et al.* Hierarchical selfassembly of donar-acceptor-substituted butadiene amphiphiles into photoresponsive vesicles and gels [J]. *Angew Chem (Int Ed Engl)*, 2006, 45(6): 6317-6321.
- [6] Marina G, Pietro M, Lucio P. Stigmasterols from *Typhalatifolia* [J]. *J Nat Prod*, 1990, 53(6): 1430-1439.
- [7] 中国科学院上海药物研究所. 黄酮类化合物鉴定手册 [M]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [8] 童胜强, 黄娟, 王冰岚, 等. 肿节风化学成分的研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 198-201.
- [9] 柳建军, 刘锡葵. 黄连木食用部位化学成分的研究 [J]. 中草药, 2009, 40(2): 186-189.
- [10] Aasr Y, Shoji Y, E. Mon A, *et al.* Study on the constituents of whole plants of *Youngia japonica* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2009, 57(7): 719-7223.

## 《现代药物与临床》杂志征稿、征订启事

《现代药物与临床》杂志 (CN12-1407/R, ISSN 1674-5515) 是国家级医药科技期刊, 天津市一级期刊, 2009 年 1 月由《国外医药·植物药分册》更名为《现代药物与临床》, 并被美国《化学文摘》(CA)、波兰《哥白尼索引》(IC)、美国《乌里希期刊指南》(Ulrich's Periodicals Directory), CNKI 中国期刊全文数据库、中国核心期刊(遴选)数据库等收录。为了进一步提高期刊质量, 2010 年出版的《现代药物与临床》全新改版, 更加突出创新性 with 实用性, 紧跟国内外药学发展趋势, 适时追踪热点, 从栏目内容、文章质量, 到封面版式、装帧印刷都得到了全面的提升与改进。

**办刊宗旨:** 报道国内外药物研究的新进展与新技术, 以及药物在临床应用方面的最新动态, 为新药研发、生产人员以及临床医生与药剂师合理用药提供有益的参考。

**内容与栏目:** 涵盖药物的基础研究与临床研究各学科, 设置“专论与综述”、“实验研究”、“临床研究”、“未来药物”、“药事管理”、“知识产权”、“药物经济学”和“市场信息”等栏目。“专论与综述”栏目除报道植物药研究的最新进展外, 诚征有关药物与临床研究前沿的前瞻性文章。

**读者对象:** 药物研发、生产、监管人员, 以及临床医生与药剂师。

《现代药物与临床》双月刊, 国内外公开发刊, 封面铜板彩色覆膜。为扩大信息量、缩短出版周期, 本刊由 64 页扩版为 80 页; 为惠顾广大读者, 改版不提价, 每期定价仍为 15 元, 全年 90 元。本刊自办发行, 请直接与编辑部联系订阅。

本刊网上在线投稿、审稿、查询系统正式开通, 欢迎投稿、欢迎订阅!

#### 《现代药物与临床》编辑部

**地址:** 天津市南开区鞍山西道 308 号 (300193)

**电话与传真:** (022) 23006823

**网址:** www.中草药杂志社.中国; www.tiprpress.com

**邮箱:** dc@tiprpress.com

**开户银行:** 兴业银行天津南开支行 **账号:** 44114010010081504 **户名:** 天津中草药杂志社