

龙眼果皮化学成分的研究

郑公铭^{1,2}, 魏孝义², 徐良雄², 谢海辉², 吴萍²

1. 广东食品药品职业学院, 广东 广州 510520

2. 中国科学院华南植物园, 广东 广州 510650

摘要: **目的** 研究龙眼 *Dimocarpus longan* 果皮的化学成分。**方法** 采用硅胶柱、聚酰胺柱以及葡聚糖凝胶色谱等手段对龙眼果皮乙醇提取物进行分离纯化, 并利用理化性质和光谱数据鉴定化合物的结构。**结果** 从龙眼果皮乙醇提取物中分离出13个化合物, 分别鉴定为木栓酮(1)、木栓醇(2)、(24R)-豆甾-4-烯-3-酮(3)、 β -谷甾醇(4)、呋喃丙烯酸(5)、异菝葜亭(6)、 β -胡萝卜苷(7)、没食子酸(8)、柯里拉京(9)、对羟基苯甲酸庚酯(10)、没食子酸甲酯(11)、4-O- α -L-鼠李糖基-鞣花酸(12)、鞣花酸(13)。**结论** 化合物3~7、10和12为首次从龙眼果皮中分得, 其中化合物5为首次报道的天然产物。

关键词: 龙眼; 果皮; 呋喃丙烯酸; 对羟基苯甲酸庚酯; 4-O- α -L-鼠李糖基-鞣花酸

中图分类号: R284.1 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2011)08-1485-05

Chemical constituents from pericarp of longan fruits

ZHENG Gong-ming^{1,2}, WEI Xiao-yi², XU Liang-xiong², XIE Hai-hui², WU Ping²

1. Guangdong Food and Drug Vocational College, Guangzhou 510520, China

2. South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China

Abstract: Objective To investigate the chemical constituents of pericarp of longan (*Dimocarpus longan*) fruits. **Methods** The chemical constituents were isolated by silica gel, polyamide, as well as Sephadex LH-20 column chromatography and their structures were identified on the basis of physical and chemical properties and spectral analysis. **Results** Thirteen compounds were isolated and identified as: friedelin (1), friedelanol (2), (24R)-stigmast-4-en-3-one (3), β -sitosterol (4), β -(2-furyl) acrylic acid (5), 6-hydroxy-7-methoxycoumarin (6), β -daucosterol (7), gallic acid (8), corilagin (9), heptyl *p*-hydroxybenzoate (10), methyl gallate (11), 4-O- α -L-rhamnopyranosyl-ellagic acid (12), and ellagic acid (13). **Conclusion** Compounds 3—7, 10, and 12 are reported from the pericarp of longan fruits for the first time, and this is the first report for compound 5 as a natural product.

Key words: *Dimocarpus longan* Lour.; pericarp; β -(2-furyl) acrylic acid; heptyl *p*-hydroxybenzoate; 4-O- α -L-rhamnopyranosyl-ellagic acid

龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 是我国南方著名药食两用水果, 其果肉为乳白或淡白色, 肉质带脆, 清甜。龙眼作为滋补保健食品, 已有一千多年的历史。传统中医学认为, 龙眼肉可用于治疗虚劳羸弱、失眠、健忘、惊悸、怔忡, 益心脾, 补气血, 安神, 被人们推崇为“果中圣品”^[1-3]。作为经济作物, 龙眼在许多国家如中国、泰国、印度和越南等都有种植^[4]。我国是龙眼的原产国和生产国, 由于上市比较集中, 贮运条件落后及储藏保鲜技术不足, 只有部分龙眼作为水果直接消费, 大量的龙眼用于加工桂

圆肉、龙眼糖水罐头和龙眼膏等, 而对于剩余的果皮的成分功效知之不多, 现在都是作为废物直接丢弃。龙眼果皮(龙眼壳)“味甘、性温、无毒”, “治心虚头晕、散邪祛风、聪耳明目”, “研细治汤火伤亦佳”^[1]。近期研究表明果皮提取物具有抗氧化、抑制酪氨酸酶和抗肿瘤等活性^[5-6]。已确定的龙眼果皮成分有三萜、黄酮、香豆素、多酚和多糖等^[7-12]。为充分开发利用龙眼果皮, 研究龙眼果皮的化学成分, 本实验从龙眼果皮乙醇提取物中分离出13个化合物, 其结构分别鉴定为木栓酮(friedelin, 1)、

收稿日期: 2011-02-10

基金项目: 广东省科技计划项目(2010B020312006); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCXZ-YW-R-218); 中国科学院华南植物园青年人才基金项目(200720)

作者简介: 郑公铭(1966—), 男, 江西石城人, 博士, 副教授, 从事精细化工专业教学和天然功能成分研究开发工作。

Tel: (020)28854943 E-mail: zhenggm@gdyzy.edu.cn

木栓醇(friedelanol, 2)、(24*R*)-豆甾-4-烯-3-酮[(24*R*)-stigmast-4-en-3-one, 3]、 β -谷甾醇(β -sitosterol, 4)、呋喃丙烯酸 [β -(2-furyl) acrylic acid, 5]、异茛菪亭(6-hydroxy-7-methoxycoumarin, 6)、 β -胡萝卜苷(β -daucosterol, 7)、没食子酸(gallic acid, 8)、柯里拉京(corilagin, 9)、对羟基苯甲酸庚酯(heptyl *p*-hydroxybenzoate, 10)、没食子酸甲酯(methyl gallate, 11)、4-*O*- α -*L*-鼠李糖基-鞣花酸(4-*O*- α -*L*-rhamnopyranosyl-ellagic acid, 12)、鞣花酸(ellagic acid, 13)。化合物 3~7、10 和 12 为首次从龙眼果皮中分得, 其中化合物 5 为首次报道的天然产物。

1 仪器和材料

显微熔点仪(Yanagimoto Seisakusho Ltd., 日本); Perkin—Elmer 341 旋光仪, 甲醇为溶剂; PE Lamda25 紫外-可见分光光度计, 溶剂为甲醇; API2000LC/MS/MS, 甲醇为溶剂, 直接进样; Bruker DRX—400 型超导核磁共振仪, 四甲基硅烷(TMS)为内标。柱色谱聚酰胺(80~100 目)和聚酰胺薄层色谱板均由浙江省台州市路桥四甲生化塑料厂生产; 柱色谱硅胶(100~200、200~300 目)为青岛海洋化工厂生产; 柱色谱葡聚糖凝胶为 Sephadex LH-20 (Amersham Biosciences, 瑞典); 制备薄层硅胶(GF254, 10~40 μ m)为青岛海洋化工厂生产; 正相薄层色谱硅胶板为烟台市芝罘黄务硅胶开发试验厂生产。所用试剂均为分析纯。

龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 果皮是广东茂名商业果园加工桂圆肉后的丢弃物, 经笔者鉴定, 新鲜收集后晒干粉碎。

2 提取与分离

龙眼果皮粉末(3.25 kg)用 95%乙醇室温浸提 4 次, 合并浸提液, 减压旋转蒸发回收大部分乙醇, 所得浓缩液转至分液漏斗, 用石油醚萃取 3 次, 得到石油醚部分 23.6 g。母液抽至基本不含乙醇后依次用等量的氯仿、醋酸乙酯和正丁醇萃取 4 次, 得到氯仿部分 29.6 g, 醋酸乙酯部分 65.2 g, 正丁醇部分 86.4 g。龙眼果皮乙醇提取物石油醚萃取物先上 100~200 目硅胶柱, 再上 200~300 目硅胶柱, 用石油醚-丙酮梯度洗脱, 以硅胶薄层板分析合并, 反复分离, 得到化合物 1 (56 mg)、2 (32 mg)、3 (21 mg)、4 (1.1 g) 和 5 (151 mg)。龙眼果皮乙醇提取物氯仿萃取物上 100~200 目硅胶柱, 用氯仿-甲醇梯度洗脱, 通过正相薄层硅胶板分析合并, 得到 6 部分(I~VI)。第 II 部分上 100~200 目硅胶柱用

石油醚-丙酮(95:5)洗脱, 得化合物 4 (52 mg); 第 III 部分上凝胶柱甲醇洗脱得到化合物 6 (16 mg); 第 V 部分以甲醇和氯仿洗涤沉淀得化合物 7 (0.9 g)。龙眼果皮乙醇提取物醋酸乙酯萃取物上 80~100 目聚酰胺柱, 用水-甲醇梯度洗脱, 以聚酰胺薄层板和硅胶薄层板分析合并, 再反复上葡聚糖凝胶柱和聚酰胺柱, 甲醇-水梯度洗脱得到化合物 8 (36 mg)、9 (1.12 g)、10 (6.1 mg)、11 (8.6 mg)、12 (10.8 mg) 和 13 (1.2 g)。

3 结构鉴定

化合物 1: 无色晶体, 可溶于石油醚, 易溶于氯仿、丙酮; 分子式为 $C_{30}H_{50}O$; 1H -NMR (400 MHz, $CDCl_3$) δ : 0.70 (3H, s, H-24), 0.84 (3H, s, H-25), 0.85 (3H, d, J = 6.6 Hz, H-23), 0.93 (3H, s, H-30), 0.97 (3H, s, H-26), 0.98 (3H, s, H-29), 1.02 (3H, s, H-27), 1.15 (3H, s, H-28); ^{13}C -NMR (100 MHz, $CDCl_3$) δ : 213.3 (C-3), 59.4 (C-10), 58.2 (C-4), 53.1 (C-8), 42.7 (C-18), 42.1 (C-5), 41.5 (C-2), 41.3 (C-6), 39.7 (C-22), 39.2 (C-13), 38.3 (C-14), 37.4 (C-9), 36.0 (C-16), 35.6 (C-19), 35.3 (C-11), 35.0 (C-29), 32.7 (C-21), 32.4 (C-17), 32.1 (C-30), 31.8 (C-28), 30.5 (C-15), 30.0 (C-12), 28.2 (C-20), 22.3 (C-1), 20.2 (C-27), 18.7 (C-7), 18.2 (C-25), 17.9 (C-26), 14.6 (C-24), 6.8 (C-23)。以上数据与文献报道一致^[13], 确定化合物 1 为木栓酮。

化合物 2: 无色晶体, 可溶于石油醚, 易溶于氯仿、丙酮; 分子式为 $C_{30}H_{52}O$; 1H -NMR (400 MHz, $CDCl_3$) δ : 0.83 (3H, s, H-24), 0.91 (3H, d, J = 6.6 Hz, H-23), 0.92 (3H, s, H-25), 0.94 (3H, s, H-30), 0.97 (3H, s, H-26), 0.97 (3H, s, H-29), 0.98 (3H, s, H-27), 1.15 (3H, s, H-28), 3.71 (H, br d, J = 2.4 Hz, H-3); ^{13}C -NMR (100 MHz, $CDCl_3$) δ : 72.8 (C-3), 61.3 (C-10), 53.2 (C-8), 49.1 (C-4), 42.8 (C-18), 41.7 (C-6), 39.7 (C-14), 39.3 (C-22), 38.4 (C-13), 37.8 (C-5), 37.1 (C-9), 36.1 (C-2), 35.5 (C-16), 35.3 (C-11), 35.2 (C-19), 35.0 (C-29), 32.8 (C-21), 32.3 (C-15), 32.1 (C-30), 31.8 (C-28), 30.6 (C-12), 30.0 (C-17), 28.2 (C-20), 20.1 (C-27), 18.6 (C-1), 18.2 (C-26), 17.5 (C-25), 16.4 (C-7), 15.8 (C-24), 11.6 (C-23)。以上数据与文献报道一致^[14], 确定化合物 2 为木栓醇。

化合物 3: 无色晶体, 可溶于石油醚, 易溶于氯仿、丙酮; 分子式为 $C_{29}H_{48}O$; 1H -NMR (400 MHz,

CDCl₃) δ : 0.68 (3H, s, H-18), 0.79 (3H, d, J = 7.1 Hz, H-26), 0.81 (3H, d, J = 7.2 Hz, H-27), 0.89 (3H, t, J = 6.5 Hz, H-29), 0.99 (3H, d, J = 6.7 Hz, H-21), 1.15 (3H, br s, H-19), 5.70 (1H, s, H-4); ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 35.6 (C-1), 33.9 (C-2), 199.7 (C-3), 123.7 (C-4), 171.7 (C-5), 32.9 (C-6), 32.0 (C-7), 35.6 (C-8), 53.8 (C-9), 38.6 (C-10), 21.0 (C-11), 39.6 (C-12), 42.3 (C-13), 55.8 (C-14), 24.2 (C-15), 28.2 (C-16), 56.0 (C-17), 12.1 (C-18), 17.3 (C-19), 36.1 (C-20), 18.7 (C-21), 33.8 (C-22), 26.0 (C-23), 45.8 (C-24), 29.1 (C-25), 19.8 (C-26), 19.0 (C-27), 23.0 (C-28), 11.9 (C-30)。以上数据与文献报道一致^[14], 确定化合物 **3** 为 (24*R*)-豆甾-4-烯-3-酮。

化合物 **4**: 白色针状晶体, 分子式为 C₂₉H₅₀O; ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 0.66 (3H, s, H-18), 0.78 (3H, d, J = 2.0 Hz, H-27), 0.80 (3H, d, J = 2.0 Hz, H-26), 0.83 (3H, t, J = 7.6 Hz, H-29), 0.90 (3H, d, J = 6.4 Hz, H-21), 0.99 (3H, s, H-19), 3.50 (1H, m, H-3), 5.33 (1H, d, J = 4.8 Hz, H-6)。通过薄层色谱对照, 核磁共振氢谱数据再与文献报道核对^[15], 确定化合物 **4** 为 β -谷甾醇。

化合物 **5**: 无色晶体, 分子式为 C₇H₆O₃; 正离子 ESI-MS m/z : 139 [M+H]⁺, 161 [M+Na]⁺, 277 [2M+H]⁺; 负离子 ESI-MS m/z : 137 [M-H]⁻, 275 [2M-H]⁻。 ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 7.51 (1H, d, J = 15.6 Hz, H-3), 7.50 (1H, d, J = 1.2 Hz, H-5'), 6.65 (1H, d, J = 3.4 Hz, H-3'), 6.47 (1H, dd, J = 3.4, 1.8 Hz, H-4'), 6.30 (1H, d, J = 15.6 Hz, H-2); ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 172.7 (C-1), 150.6 (C-2'), 145.3 (C-5'), 133.1 (C-3), 115.8 (C-2), 114.8 (C-3'), 112.4 (C-4')。以上数据与文献报道一致^[16], 确定化合物 **5** 为呋喃丙烯酸, 该化合物得到广泛应用, 但作为天然来源是首次报道。

化合物 **6**: 无色针晶; 分子式 C₁₁H₈O₄; mp 184~186 °C; 正离子 ESI-MS m/z : 215 [M+Na]⁺, 193 [M+H]⁺; 负离子 ESI-MS m/z : 227 [M+Cl]⁻, 191 [M-H]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃) δ : 3.93 (3H, s, OCH₃), 6.25 (1H, d, J = 9.5 Hz, H-3), 6.83 (1H, s, H-8), 6.90 (1H, s, H-5), 7.58 (1H, d, J = 9.5 Hz, H-4); ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃) δ : 161.6 (C-2), 150.2 (C-7), 149.7 (C-8a), 144.0 (C-6), 143.4 (C-4), 113.3 (C-5), 111.5 (C-4a), 107.5 (C-3), 103.2 (C-8), 56.4 (OCH₃)。以上数据与文献报道一致^[17], 确定化合物

6 为 6-羟基-7-甲氧基香豆素。

化合物 **7**: 白色粉末, 分子式为 C₃₅H₆₀O₆; 正离子 ESI-MS m/z : 577 [M+H]⁺, 599 [M+Na]⁺; 负离子 ESI-MS m/z : 575 [M-H]⁻, 611 [M+Cl]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, pyridine-*d*₅) δ : 0.65 (3H, s, H-18), 0.84 (3H, s, H-26), 0.86 (3H, d, J = 1.0 Hz, H-27), 0.88 (3H, d, J = 1.2 Hz, H-29), 0.92 (3H, s, H-21), 0.98 (3H, d, J = 6.4 Hz, H-19), 5.34 (1H, s, H-6), 5.06 (1H, d, J = 7.6 Hz, H-1'), 4.57 (1H, dd, J = 12.0, 2.4 Hz, H-4'), 4.42 (1H, dd, J = 11.6, 5.2 Hz, H-3'), 4.29 (2H, t, J = 4.4 Hz, H-6'), 4.06 (1H, t, J = 8.0 Hz, H-2'), 3.98 (1H, m, H-5'), 2.73 (1H, dd, J = 13.2, 2.4 Hz, H-3)。10%硫酸乙醇液显色为紫红色, 与胡萝卜苷共薄层, R_f 值基本一致, 混合熔点不下降, 以上数据与文献报道一致^[18], 确定化合物 **7** 为 β -胡萝卜苷。

化合物 **8**: 无色针晶; 分子式 C₇H₅O₅; mp 225~230 °C; UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ (nm): 217 (4.47), 272 (4.01); 正离子 ESI-MS m/z : 193 [M+Na]⁺, 171 [M+H]⁺; 负离子 ESI-MS m/z : 339 [2M-H]⁻, 205 [M+Cl]⁻, 169 [M-H]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 6.91 (2H, s, H-2, 6), 8.84 (1H, br s, 4-OH), 9.19 (2H, br s, 3-OH), 12.23 (1H, br s, COOH)。以上数据与文献报道一致^[15], 可确定化合物 **8** 为没食子酸。

化合物 **9**: 浅黄色针晶; 分子式 C₂₇H₂₂O₈; mp 210~215 °C; UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ (nm): 219 (4.66), 270 (4.30); [α]_D²⁰ -233.3° (*c* 0.3, CH₃OH); 负离子 ESI-MS m/z : 633 [M-H]⁻; ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 3.86 (1H, d, J = 7.2 Hz, H-2), 3.92 (1H, dd, J = 10.8, 8.8 Hz, H-6), 4.20 (1H, br s, H-4), 4.23 (1H, dd, J = 10.8, 8.0 Hz, H-6), 4.34 (1H, t, J = 8.0 Hz, H-5), 4.58 (1H, br s, H-3), 5.77 (1H, d, J = 5.2 Hz, 2-OH), 5.83 (1H, d, J = 4.0 Hz, 4-OH), 6.19 (1H, d, J = 7.2 Hz, H-1), 6.48 (1H, s, H-5'''), 6.54 (1H, s, H-5''), 7.00 (2H, s, H-2', 6'); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 92.7 (C-1), 71.9 (C-2), 77.6 (C-3), 64.4 (C-4), 76.7 (C-5), 62.5 (C-6), 119.1 (C-1'), 109.5 (C-2'), 146.0 (C-3'), 139.4 (C-4'), 146.0 (C-5'), 109.5 (C-6'), 165.3 (C-7'), 124.3 (C-1''), 106.4 (C-2''), 144.7 (C-3''), 135.8 (C-4''), 145.2 (C-5''), 115.9 (C-6''), 167.6 (C-7''), 123.5 (C-1'''), 107.4 (C-2'''), 144.4 (C-3'''), 135.9 (C-4'''), 145.2 (C-5'''), 116.2 (C-6'''), 167.2 (C-7''')。以上数据与文献报道一致^[19],

确定化合物 **9** 为柯里拉京。

化合物 **10**: 白色固体, 分子式 $C_{14}H_{20}O_3$; 负离子 ESI-MS m/z 235 $[M-H]^-$, 271 $[M+Cl]^-$; 1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ : 7.80 (2H, d, $J = 8.5$ Hz, H-2, 6), 6.85 (2H, d, $J = 8.5$ Hz, H-3, 5), 4.19 (2H, t, $J = 6.6$ Hz, H-7'), 1.66 (2H, m, H-6'), 1.37 (2H, m, H-5'), 1.23-1.28 (H-2', 3', 4'), 0.85 (3H, t, $J = 6.6$ Hz, H-1'); ^{13}C -NMR (100 MHz, DMSO- d_6) δ : 165.48 (COOR), 161.90 (C-4), 131.21 (C-2, 6), 120.29 (C-1), 115.23 (C-3, 5), 63.93 (C-7'), 31.06 (C-3'), 28.23 (C-4'), 28.15 (C-6'), 25.37 (C-5'), 21.93 (C-2'), 13.82 (C-1')。查对数据库^[20], 波谱数据确认化合物 **10** 为对羟基苯甲酸庚酯。

化合物 **11**: 无色针晶, 分子式为 $C_8H_8O_5$, mp 156~157 °C; 正离子 ESI-MS m/z : 185 $[M+H]^+$; 负离子 ESI-MS m/z : 367 $[2M-H]^-$, 219 $[M+Cl]^-$, 183 $[M-H]^-$; 1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ : 6.95 (2H, s, H-2, 5), 3.74 (3H, s, OCH₃); ^{13}C -NMR (100 MHz, DMSO- d_6) δ : 166.4 (C=O), 145.6 (C-3, 5), 138.5 (C-4), 119.3 (C-1), 108.5 (C-2, 6), 51.6 (OCH₃)。以上数据与文献报道一致^[21], 确定化合物 **11** 为没食子酸甲酯。

化合物 **12**: 灰白色无定形粉末; 分子式 $C_{20}H_{16}O_{12}$; $[\alpha]_D^{20} -36^\circ$ [c 0.2, H₂O-CH₃COCH₃ (1 : 1)]; UV λ_{max}^{MeOH} (nm): 256 (4.49), 354 (4.72); 负离子 ESI-MS m/z : 447 $[M-H]^-$; 1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ : 5.45 (1H, d, $J = 1.6$ Hz, H-1), 3.98 (1H, br s, H-2), 3.82 (1H, dd, $J = 9.2, 3.2$ Hz, H-3), 3.31 (1H, t, $J = 9.2$ Hz, H-4), 3.53 (1H, m, H-5), 1.12 (3H, d, $J = 6.0$ Hz, H-6), 7.71 (1H, s, H-5'), 7.44 (1H, s, H-5''); ^{13}C -NMR (100 MHz, DMSO- d_6) δ : 100.1 (C-1), 71.8 (C-2), 69.9 (C-3), 70.1 (C-4), 69.9 (C-5), 17.9 (C-6), 107.3 (C-1'), 136.6 (C-2'), 141.9 (C-3'), 146.4 (C-4'), 111.7 (C-5'), 114.6 (C-6'), 159.2 (C-7'), 106.9 (C-1''), 136.5 (C-2''), 140.6 (C-3''), 148.9 (C-4''), 110.0 (C-5''), 111.9 (C-6''), 159.1 (C-7'')。以上数据与文献报道一致^[22], 确定化合物 **12** 为 4-*O*- α -*L*-鼠李糖基-鞣花酸。

化合物 **13**: 灰黄色无定形粉末; 分子式 $C_{14}H_6O_8$; UV λ_{max}^{MeOH} (nm): 202 (4.80), 255 (4.63), 366 (3.73); 负离子 ESI-MS m/z : 301 $[M-H]^-$; 1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ : 7.36 (2H, s, H-5, 5')。以上数据与文献报道一致^[19], 确定化合物 **13** 为鞣花酸。

参考文献

- [1] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1977.
- [2] 郑公铭, 魏孝义, 徐良雄, 等. 龙眼果核化学成分的研究 [J]. 中草药, 2011, 42(6): 1053-1056.
- [3] Zheng G M, Xu L X, Xie H H, *et al.* A new diol from *Dimocarpus longan* seeds [J]. *Chin Herb Med*, 2011, 3(1): 7-8.
- [4] Jiang Y, Zhang Z, Joyce D C, *et al.* Postharvest biology and handling of longan fruit (*Dimocarpus longan* Lour.) [J]. *Postharvest Biol Technol*, 2002, 26: 241-252.
- [5] Prasad K N, Yang B, Shi J, *et al.* Enhanced antioxidant and antityrosinase activities of longan fruit pericarp by ultra-high-pressure-assisted extraction [J]. *J Pharm Biomed Anal*, 2010, 51(2): 471-477.
- [6] Prasad K N, Hao J, Shi J, *et al.* Antioxidant and anticancer activities of high pressure-assisted extract of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit pericarp [J]. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 2009, 10(4): 413-419.
- [7] 施剑秋, 徐坚, 吴镡金, 等. 龙眼三萜-A 的晶体结构 [J]. 有机化学, 1992, 12: 301-302.
- [8] 徐坚. 龙眼三萜 B 的晶体结构 [J]. 中草药, 1999, 30(4): 254-255.
- [9] 廖娜. 龙眼壳化学成分的研究 [D]. 南宁: 广西师范大学, 2006.
- [10] Rangkadilok N, Worasuttayangkurn L, Bennett R N, *et al.* Identification and quantification of polyphenolic compounds in longan (*Euphoria longana* Lam.) fruit [J]. *J Agric Food Chem*, 2005, 53: 1387-1392.
- [11] Sun J, Shi J, Jiang Y, *et al.* Identification of two polyphenolic compounds with anti-oxidant activities in longan pericarp tissues [J]. *J Agric Food Chem*, 2007, 55(14): 5864-5868.
- [12] Yang B, Jiang Y, Zhao M, *et al.* Structural characterization of polysaccharides purified from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit pericarp [J]. *Food Chem*, 2009, 115(2): 609-614.
- [13] Klass J, Tinto W F. Friedelane triterpenoids from *Peritassa Compta*: complete 1H and ^{13}C assignments by 2D NMR spectroscopy [J]. *J Nat Prod*, 1992, 55: 1626-1630.
- [14] Gaspar E M M, Das Neves H J C. Steroidal constituents from mature wheat straw [J]. *Phytochemistry*, 1993, 34: 523-527.
- [15] 来国防, 朱向东, 罗士德, 等. 野拔子化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(5): 661-664.
- [16] Schauer D J, Helquist P. Mild zinc-promoted Horner-Wadsworth-Emmons reactions of diprotic phosphonate

- reagents [J]. *Synthesis*, 2006, (21): 3654-3660.
- [17] 谢 韬, 梁敬钰, 刘 净, 等. 滨蒿化学成分的研究 [J]. 中国药科大学学报, 2004, 35: 401-403.
- [18] 左文健, 陈惠琴, 李晓东, 等. 苦丁茶叶的化学成分研究 [J]. 中草药, 2011, 42(1): 18-20.
- [19] Mahmoud A M N, Sahar A M H, Irmgard M. NMR Spectral analysis of polyphenols from *Punica granatum* [J]. *Phytochemistry*, 1994, 36: 793-798.
- [20] National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan. Spectral Database for Organic Compounds, SDBS No: 7356 (DB/OL). http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/direct_frame_top.cgi.
- [21] 谭菁菁, 赵庆春, 杨 琳, 等. 白芍化学成分研究 [J]. 中草药, 2010, 41(8): 1245-1248.
- [22] Yang S W, Zhou B N, Wisse J H, *et al.* Three new ellagic acid derivatives from the barks of *Eschweilera coriacea* from the Suriname rainforest [J]. *J Nat Prod*, 1998, 61, 901-906.

《中草药》杂志荣获第二届中国出版政府奖

2011 年 3 月 18 日,“书香中国”第二届中国出版政府奖颁奖典礼在北京隆重举行。《中草药》杂志荣获第二届中国出版政府奖期刊奖,天津中草药杂志社总经理、《中草药》执行主编陈常青研究员代表《中草药》杂志参加了颁奖典礼。

中国出版政府奖是国家设立的新闻出版行业的最高奖,2007 年首次开奖,每 3 年评选 1 次。第二届中国出版政府奖首次设立期刊奖。经期刊奖评委会办公室精心组织,认真评选,从全国 1 万多种期刊中评选出 59 种获奖期刊,其中期刊奖 20 种(科技类和社科类期刊各 10 种),提名奖 39 种(科技类期刊 19 种,社科类期刊 20 种)。

本届期刊奖评委会评委共 40 位,主要由期刊出版界专家、研究院所和高等院校各学科领域的著名专家学者及有关部门长期从事期刊管理的领导组成。本次评选组织工作充分体现了公平、公正、公开原则,获奖期刊代表了我国期刊业的最高水平,集中体现了我国期刊业近年来改革发展的突出成就,也体现出了党和政府对出版行业改革发展的高度重视和大力支持,体现了鼓励原创,激励创新,推动期刊实现跨越式发展的政策导向,必将激励更多的出版单位、出版人肩负责任,坚守阵地,与时俱进,勇于创新,多出精品力作。

《中草药》杂志于 1970 年创刊,40 余年来,几代编辑工作者一直坚持“质量第一”,坚持普及与提高相结合的办刊方针。杂志以“新”——选题新、发表成果创新性强,“快”——编辑出版速度快,“高”——刊文学术水平和编辑质量高为办刊特色,载文覆盖面广、信息量大、学术水平高。严格遵守国家标准和国际规范,在此次评选中以优质的编校质量,广泛的品牌影响力获得了评委的一致好评,最终脱颖而出。这是《中草药》杂志继获得第二届全国国家期刊奖、第三届全国国家期刊奖提名奖、新中国 60 年有影响力的期刊、中国精品科技期刊、百种中国杰出学术期刊等奖项后取得的又一巨大荣誉!

衷心感谢广大读者、作者、编委和协办单位长期以来对《中草药》杂志的关心和支持!让我们携起手来,与时俱进,开拓创新,继续攀登,把中草药杂志社办成“汇集知识的渊薮、传播真理的阵地、探索奥秘的殿堂”,为中药现代化、国际化做出更大贡献!