

# 木棉花醇提物中乙酸乙酯溶解组分的化学成分研究\*



王 辉, 曾和平, 曾 志

(华南师范大学 化学系, 广东 广州 510631)

WANG H

**摘 要:** 采用 GC-MS 对木棉花醇提物乙酸乙酯溶解组分的化学成分进行了研究, 共鉴定出 46 种成分。主要成分为十六烷酸(14.44%)、十六烷酸乙酯(11.46%)、 $\beta$ -谷甾醇(8.64%)、油酸乙酯(6.75%)、亚油酸乙酯(5.8%)等, 其中脂肪酸及其酯成分最多, 植物甾醇其次。

**关键词:** 木棉花; 脂肪酸;  $\beta$ -谷甾醇

中图分类号: TQ225.1; Q949.757.4 文献标识码: A 文章编号: 0253-2417(2004)02-0089-03

## STUDY ON CHEMICAL CONSTITUENTS IN ETHYL ACETATE FRACTION OF ALCOHOLIC EXTRACT FROM THE FLOWER OF *BOMBAX MALABARICUM* DC.

WANG Hui, ZENG He-ping, ZENG Zhi

(Department of Chemistry, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

**Abstract:** Chemical constituents in ethyl acetate fraction of alcoholic extract from the flower of *Bombax malabaricum* DC. were investigated by using GC-MS. Sixty peaks were separated, and 46 compounds were identified. Relative content of the constituents were determined by GC with area normalizing method. The identification ratio was 87.11%. The main chemical components of the fraction are palmitic acid, ethyl palmitate,  $\beta$ -sitosterol, etc.

**Key words:** *Bombax malabaricum* DC.; fatty acid;  $\beta$ -sitosterol

木棉(*Bombax malabaricum* DC.)为木棉科木棉属植物,广泛分布于我国广东、广西、四川、云南、台湾等南方亚热带省区<sup>[1]</sup>;其花性凉味甘、淡,有清热、除湿、解毒之功效<sup>[2]</sup>。据文献报道<sup>[3]</sup>,其醇提取物对离体蛙心具有强心作用,对金黄色葡萄球菌具有杀灭作用,对大肠杆菌、绿脓杆菌具有抑制作用,但其化学成分未见文献报道。作者在研究木棉花乙醇提取浸膏中的石油醚溶解组分的基础上<sup>[4]</sup>,又对石油醚提取后的浸膏用乙酸乙酯溶解提取,并对溶解组分进行了GC-MS分析,检测到几种主要成分,十六烷酸、 $\beta$ -谷甾醇、油酸乙酯和亚油酸乙酯含量较高。

## 1 实验部分

### 1.1 实验材料、试剂和仪器

\* 收稿日期: 2003-06-09

作者简介: 王辉(1963-),男,湖南洞口人,副教授,硕士,主要从事天然产物的提取和分离研究;

E-mail: scnuwh8@sina.com

木棉花样品采自广东省广州市华南师范大学,新鲜花朵洗净后晾干;95%乙醇、石油醚(60~90℃)、乙酸乙酯均为分析纯;气质联用仪为GC/HP 5972 MSD型,质谱数据库WILEY.L。

## 1.2 实验方法

1.2.1 样品的制备 木棉花干品720g,粉碎,用6L体积分数为95%的乙醇分两次在80℃水浴回流提取4h,提取液浓缩后得糖浆状棕色物20g。用石油醚(60~90℃)对提取物进行多次萃取后,再用50mL乙酸乙酯对其残余物进行萃取,得黄色乙酸乙酯提取液,待溶剂挥发后,得黄绿色稠状物250mg。

1.2.2 气相色谱条件 黄绿色提取物溶于CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>,用气相色谱仪分析。气相色谱实验条件为:色谱柱DM-5,30m×0.25mm×0.25μm,柱前压70kPa,汽化温度290℃,线性程序升温,初始温度60℃,恒温5min,以2℃/min速率升温至240℃,再以23℃/min速率升温,终止温度290℃。载气(He)流量由柱前压控制,进样量0.5μL。

1.2.3 质谱条件 电子轰击离子源,电子能量70eV,离子源温度180℃,扫描范围40~500amu,扫描时间1s,分辨率1000,加速电压2kV。

## 2 结果与讨论

### 2.1 实验结果

木棉花醇提取物中乙酸乙酯溶解组分的GC-MS总离子流色谱图如图1所示。气相色谱分出60个组分,采用WILEY.L谱库检索,选择高相关的检索结果,并根据质谱图中基峰和其他质谱峰的质荷比及相对丰度进行人工解析,共鉴定出46种成分,各成分的相对含量以总离子流色谱图中峰面积归一化方法计算而得。各化学成分及相对含量见表1。

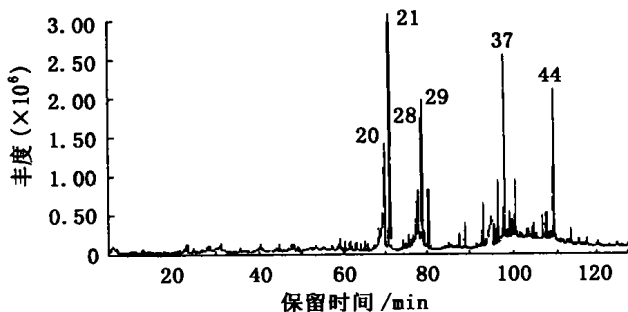


图1 木棉花醇提物的乙酸乙酯溶解组分的总离子流色谱图

Fig. 1 TIC of ethyl acetate fraction of alcohol extract from the flower of *B. malabaricum* DC.

表1 木棉花醇提物乙酸乙酯溶解组分的GC-MS分析结果

Table 1 GC-MS result of ethyl acetate fraction of alcohol extract from the flower of *B. malabaricum* DC.

峰号 No.	保留时间/min retention time	化合物 compounds	分子式 formula	相对含量/% relative content
1	6.12	2-己醇 2-hexanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	1.50
2	6.86	甲酸异丙酯 isopropyl formate	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.29
3	12.87	苯甲醇 benzenemethanol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	0.30
4	23.43	丁二酸单甲酯 monomethyl butanedioate	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	1.20
5	28.39	3-羟基己酸乙酯 ethyl 3-hydroxyhexanoate	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	0.28
6	31.33	异丁酸正丁酯 butyl isobutyrate	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	0.90
7	35.99	癸酸 decanoic acid	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	0.27
8	44.80	4,4,7a-三甲基-5,6,7,7a-四氢苯并[2,3-b]咪喃-2-酮 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-2(4H)-benzofuranone	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	0.28
9	48.58	4-羟基-3-甲氧基苯甲酸 4-hydroxy-3-methoxy-benzoic acid	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	0.47
10	59.14	肉豆蔻酸 tetradecanoic acid	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	0.75
11	60.59	肉豆蔻酸乙酯 ethyl tetradecanoate	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	0.35
12	61.72	3-(4-羟基苯基)-2-丙烯酸 3-(4-hydroxyphenyl)-2-propenoic acid	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	0.70
13	62.24	4-羟基-3,5-二甲氧基苯甲酸 4-hydroxy-3,5-dimethoxy-benzoic acid	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	0.16
14	62.96	新植二烯 neophytadiene	C <sub>20</sub> H <sub>38</sub>	0.47
15	63.20	6,10,14-三甲基十五烷-2-酮 6,10,14-trimethyl-2-pentadecanone	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O	0.28
16	64.80	3-羟基-4-甲氧肉桂酸 3-hydroxy-4-methoxycinnamic acid	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	0.30
17	65.81	十五烷酸乙酯 ethyl pentadecanoate	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0.27
18	67.39	十六烷酸甲酯 methyl hexadecanoate	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0.21
19	68.41	7-羟基-6-甲氧基二氢苯并咪喃-2-酮 7-hydroxy-6-methoxy-2H-1-benzopyran-2-one	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	1.17

(续表 1)

峰号 No.	保留时间/min retention time	化合物 compounds	分子式 formula	相对含量/% relative content
20	69.90	十六烷酸 palmitic acid	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	14.44
21	70.93	十六烷酸乙酯 ethyl palmitate	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	11.46
22	74.16	十七烷酸 heptadecanoic acid	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0.45
23	74.74	棕榈油酸 9-hexadecenoic acid	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	0.43
24	75.56	十七烷酸乙酯 ethyl heptadecanoate	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	0.43
25	76.40	(E)-5-二十碳烯 (E)-5-eicosene	C <sub>20</sub> H <sub>40</sub>	0.98
26	77.55	亚油酸 linoleic acid	C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	3.33
27	77.86	油酸 oleic acid	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	3.20
28	78.65	亚油酸乙酯 ethyl linoleate	C <sub>20</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	5.80
29	78.94	油酸乙酯 ethyl oleate	C <sub>20</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	6.75
30	80.19	硬脂酸乙酯 ethyl octadecanoate	C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> O <sub>2</sub>	2.23
31	87.49	花生酸 eicosanoic acid	C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> O <sub>2</sub>	0.86
32	88.77	花生酸乙酯 ethyl eicosanoate	C <sub>22</sub> H <sub>44</sub> O <sub>2</sub>	0.87
33	93.03	正二十五烷 n-pentacosane	C <sub>25</sub> H <sub>52</sub>	1.80
34	95.53	二十二烷酸 docosanoic acid	C <sub>22</sub> H <sub>44</sub> O <sub>2</sub>	0.86
35	96.25	二十二烷酸乙酯 ethyl docosanoate	C <sub>24</sub> H <sub>48</sub> O <sub>2</sub>	1.77
36	97.72	正二十六烷 n-hexacosane	C <sub>26</sub> H <sub>54</sub>	0.64
37	97.91	正二十七烷 n-heptacosane	C <sub>27</sub> H <sub>56</sub>	4.08
38	99.23	二十四烷酸乙酯 ethyl tetracosanoate	C <sub>26</sub> H <sub>52</sub> O <sub>2</sub>	0.93
39	99.69	角鲨烯 squalene	C <sub>30</sub> H <sub>50</sub>	0.68
40	100.70	正二十八烷 n-octacosane	C <sub>28</sub> H <sub>58</sub>	1.29
41	104.92	维生素 E vitamin E	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O <sub>2</sub>	0.80
42	107.16	菜油甾醇 ergost-5-en-3 $\beta$ -ol	C <sub>28</sub> H <sub>48</sub> O	1.18
43	107.98	豆甾醇 stigmasterol	C <sub>29</sub> H <sub>48</sub> O	1.31
44	109.69	(24R)- $\beta$ -谷甾醇 $\beta$ -sitosterol	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O	8.64
45	113.77	(24S)-豆甾-4-烯-3-酮 stigmas-4-en-3-one	C <sub>29</sub> H <sub>48</sub> O	1.41
46	115.86	正二十九烷 n-nonacosane	C <sub>29</sub> H <sub>60</sub>	0.34

## 2.2 讨论

从表 1 可知, 木棉花醇提取物乙酸乙酯溶解组分经 GC-MS 分析, 共鉴定出 64 种成分, 其中含量较高的是十六烷酸 14.44%、十六烷酸乙酯 11.46%、 $\beta$ -谷甾醇 8.64%、油酸乙酯 6.75%、亚油酸乙酯 5.8%、正二十七烷 4.08%、亚油酸 3.33%、油酸 3.20%、硬脂酸乙酯 2.23%、正二十五烷 1.8%、二十二烷酸乙酯 1.77%、2-己醇 1.5%、豆甾-4-烯-3-酮 1.41%、豆甾醇 1.31%、正二十八烷 1.29%、菜油甾醇 1.18%、7-羟基-6-甲氧基-2-氢苯并吡喃-2-酮 1.17% 等化合物, 占分出成分总量的 87.11%。

文献[4]提取物的石油醚溶解组分中主要是十六烷酸, 而在乙酸乙酯溶解组分中仍是十六烷酸及其酯含量最多, 说明木棉花醇提取物中十六烷酸是大量成分。

## 3 结论

归类分析结果表明, 木棉花醇提取物中乙酸乙酯溶解组分的主要成分为高级饱和脂肪酸及其酯, 且绝大多数为偶数碳原子的羧酸; 其次是植物甾醇化合物, 本研究数据可为木棉花天然成分开发利用提供依据。

致谢: 本实验的 GC-MS 工作得到了中国科学院广州地球化学研究所分析测试中心向同寿副研究员的帮助, 特此致谢。

### 参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第 49 卷第 2 分册)[M]. 北京: 科学出版社, 1984. 108.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典(上)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986. 365.
- [3] 赵秀贞. 青草药彩色图谱[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1998. 122.
- [4] 王 辉. 木棉花醇提取物中石油醚溶解组分的化学成分研究[J]. 林产化学与工业, 2003, 23(1): 75-77.