

## 两种不同寄主桑寄生挥发油成分分析

李兵, 黄志其, 陈建惠, 韦建华, 卢汝梅\*  
(广西中医药大学, 南宁 530001)

**[摘要]** 目的:研究寄主分别为桂花树和相思树桑寄生挥发油的化学成分。方法:采用水蒸气蒸馏法提取桑寄生挥发油,用气相色谱-质谱联用法分析鉴定其化学成分,用面积归一化法确定其相对含量。结果:寄主为桂花树桑寄生挥发油分离出 85 个色谱峰,鉴定其中 52 个化合物,占总量的 77.08%;寄主为相思树桑寄生挥发油分离出 97 个色谱峰,鉴定其中 29 个化合物,占总量的 67.40%。结论:水蒸气蒸馏法提取得到的 2 种不同寄主桑寄生挥发性成分及含量都有较大的差异。

**[关键词]** 桑寄生; 桂花树; 相思树; 挥发油; 水蒸气蒸馏法

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)18-0150-05

**[doi]** 10.11653/syfj2013180150

## Chemical Constituents of Essential Oils from Two Different Host of *Taxillus chinensis*

LI Bing, HUANG Zhi-qi, CHEN Jian-hui, WEI Jian-hua, LU Ru-mei\*  
(Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study the chemical constituents of the essential oils from the host of *Osmanthus*

**[收稿日期]** 20121017(019)

**[基金项目]** 广西自然科学基金项目(2010GXNSFA013199),广西壮族自治区教育厅科研项目(200911LX244)

**[第一作者]** 李兵,硕士研究生,讲师,从事中药有效成分与质量标准研究, Tel:15994348543, E-mail:gxl0910@163.com

**[通讯作者]** \* 卢汝梅,博士研究生,教授,硕士生导师,从事中药、民族药化学成分和质量标准研究, Tel:13507714262, E-mail:lrm1969@163.com

甲醇-水、乙腈-水、甲醇-醋酸(0.1%, 0.5%)、甲醇-磷酸(0.1%, 0.2%, 0.3%)等溶剂系统。结果表明以甲醇-0.2%磷酸(20:80)作为流动相时,得到的绿原酸峰峰形良好,且与相邻峰分离度均 > 1.5。

本实验采用外标法测定,具有操作简便、快速准确、重复性好的特点,能有效控制该制剂的内在质量。

### [参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2010:698.
- [2] 周燕. HPLC 法测定胆康胶囊中绿原酸的含量[J]. 药物分析杂志, 2011, 31(2):380.
- [3] 吴卫华, 康楨, 欧阳冬生, 等. 绿原酸的药理学研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18(4):691.
- [4] 吴江涛. 绿原酸的生物活性及其应用[J]. 现代农业科技, 2009, 19(5):34.

- [5] 史秀玲, 高银辉. 绿原酸对小鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19):199.
- [6] 张建华, 姚素波, 刘洁, 等. 绿原酸对小鼠免疫功能的影响[J]. 华西药学杂志, 2009, 24(4):343.
- [7] 张丹, 李章万, 姜焱. HPLC 测定金银花、茵陈及其 10 种中成药中绿原酸的含量[J]. 药物分析杂志, 1996, 16(2):83.
- [8] 胡彦武, 关颖丽, 姚慧敏, 等. 野生绵茵陈和花茵陈中绿原酸含量的比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(9):78.
- [9] 周燕. HPLC 法测定胆康胶囊中绿原酸的含量[J]. 药物分析杂志, 2011, 31(2):380.
- [10] 夏莲, 陈卫卫. HPLC 法测定清胰利胆颗粒中绿原酸[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(10):101.
- [11] 曲静, 王艳春, 尹程鑫. 银翘解毒丸中绿原酸含量测定的研究[J]. 实用中医内科杂志, 2011, 25(5):43.

[责任编辑 仝燕]

*fragan.* and *Acacia confusa.* **Method:** The essential oils were extracted by steam distillation (SD) and analyzed by GC-MS. The relative content of each component was determined by area normalization. **Result:** 85 peaks of the essential oils from the Flos Osmanthi Fragrans were separated and 52 components were identified, which accounted for about 77.08% of the total essential oils. 97 peaks of the essential oils from the *Acacia Confusa* were separated and 25 components of it were identified, that accounted for about 67.04% of the total essential oils. **Conclusion:** There are some differences in the principal chemical constituents and content of the essential oil from two different host of *Taxillus chinensis* extracted by SD.

[**Key words**] *Taxillus chinensis*; Flos Osmanthi Fragrans; *Acacia Confusa*; essential oils; steam distillation (SD)

中药桑寄生为桑寄生科钝果寄生属植物桑寄生的干燥带叶茎枝,主产于广东、广西、云南、福建等地,具有补肝肾、强筋骨、祛风湿、安胎元等功效,用于治疗风湿痹痛、腰膝酸软、筋骨无力、崩漏经多、妊娠漏血、胎动不安等症<sup>[1]</sup>。广西是药用桑寄生的主要分布省区之一,资源非常丰富,占全国桑寄生科资源种数的43.42%<sup>[2]</sup>。在广西桑寄生的寄主植物多为龙眼、荔枝、桑树、枇杷、柚子树、夹竹桃、桃树、人面果等<sup>[3]</sup>。现代研究表明,来源于不同寄主的同一寄生其药用功能成分与含量存在差异<sup>[4-6]</sup>。桑寄生具有抗肿瘤活性<sup>[7]</sup>、抗菌活性<sup>[8]</sup>、抗病毒活性<sup>[9]</sup>、清除超氧化物自由基的能力<sup>[10]</sup>,可用来治疗肥胖<sup>[11]</sup>等症。由于桑寄生是多寄主植物,药材来源复杂,其中化学成分及其含量因寄主不同而有所差异,因此有必要研究寄主对桑寄生化学成分及其含量的影响。为了考察不同寄主对桑寄生的挥发性成分的影响,本项目以广西常见的寄生于木犀科木犀属植物桂花树的桑寄生、寄生于豆科相思树的桑寄生为研究对象,用水蒸气蒸馏法提取其挥发性成分,并用气相色谱-质谱联用方法对其挥发性成分分析测定,比较2种不同寄主桑寄生用水蒸气蒸馏法提取所得的挥发油化学成分及其相对含量的差异。

## 1 材料

桑寄生(寄主分别为桂花树和相思树)采自广西南宁市高峰林场,经广西中医药大学药学院廖月葵高级实验师鉴定为桑寄生科钝果寄生属植物桑寄生 *Taxillus chinensis* (DC.) Danser; Agilent HP6890/5973N 型气相-质谱联用仪(美国安捷伦科技有限公司)。

## 2 方法和结果

**2.1 挥发油的提取** 取寄主分别为桂花树和相思树桑寄生晾干后剪碎,各称取100 g,用挥发油提取器按常规方法水蒸气蒸馏提取至挥发油量不再增加,用乙醚萃取,经无水硫酸钠脱水后即可。

### 2.2 气相色谱-质谱测定条件

#### 2.2.1 气相色谱条件

**2.2.1.1 寄主为桂花树的桑寄生气相色谱条件** HP-5MS 毛细管柱(0.25 μm × 0.25 μm × 30 m),进样量0.6 μL,分流比20:1,载气氮气,流速1.0 mL·min<sup>-1</sup>,柱初始温70℃,保持3 min,以5℃·min<sup>-1</sup>速率上升至120℃,保持6 min,再以3℃·min<sup>-1</sup>速率上升至150℃,保持3 min,再以5℃·min<sup>-1</sup>速率上升至200℃,保持2 min,再以5℃·min<sup>-1</sup>速率上升至230℃,保持2 min,再以5℃·min<sup>-1</sup>速率上升至250℃。倍增器电压1 294 V,接口温度280℃。

**2.2.1.2 寄主为相思树的桑寄生气相色谱条件** HP-5MS 毛细管柱(0.25 μm × 0.25 μm × 30 m),进样量1.0 μL,分流比为20:1,载气氮气,流速1.0 mL·min<sup>-1</sup>,柱初温70℃,保持3 min,以8℃·min<sup>-1</sup>速率上升至120℃,保持5 min,再以5℃·min<sup>-1</sup>速率上升至170℃,保持2 min,再以8℃·min<sup>-1</sup>速率上升至280℃,保持3 min,接口温度280℃。

**2.2.2 质谱条件** 电离方式EI,电子能量70 eV,离子源温度230℃, *m/z* 40~550。

**2.3 结果与成分分析** 将样品制备后,按上述测定条件进行GC-MS分析鉴定,所得色谱信息和质谱信息经计算机数据处理系统进行自动检索和人工检索、对照和解析,鉴定了寄主为桂花树桑寄生用水蒸气蒸馏法提取出的挥发油分离出85个离子峰,鉴定了其中52个化合物,用面积归一化法确定了各成分的质量分数,已鉴定化合物占挥发油总量的77.08%,结果见表1;鉴定了寄主为相思树的桑寄生用水蒸气蒸馏法提取出的挥发油分离出97个离子峰,鉴定了其中29个化合物,用面积归一化法确定了各成分的质量分数,已鉴定化合物占挥发油总量的67.40%,结果见表2。

## 3 讨论

本文采用水蒸汽蒸馏法提取2种不同寄主桑寄生挥发性成分,该方法具有操作简便、廉价、快速、回

表 1 寄主为桂花树桑寄生挥发油的 GC-MS 分析

| No. | $t_R$ /min | 化合物   | 分子式  | 相对含量/% |
|-----|------------|---|--|--------|
| 1   | 4.71       | 苯甲醛   | C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O                | 0.31   |
| 2   | 6.30       | 苯甲醇   | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O                | 0.39   |
| 3   | 6.50       | 苯乙醛   | C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O                | 2.18   |
| 4   | 7.16       | 甲酸辛酯  | C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>  | 0.43   |
| 5   | 7.22       | 顺式氧化芳樟醇   | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub> | 1.13   |
| 6   | 7.62       | $\alpha$ -甲基- $\alpha$ -(4-甲基-3-戊烯基)-oriranem-ethanol | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O              | 1.57   |
| 7   | 7.89       | (Z)- $\beta$ -蒎品醇                                     | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O              | 3.25   |
| 8   | 8.01       | 天然壬醛  | C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O               | 1.76   |
| 9   | 8.96       | 苯乙腈   | C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N                | 1.01   |
| 10  | 9.08       | 2,6,6-三甲基-环己烯-1,4-二酮                                  | C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>  | 1.01   |
| 11  | 9.24       | 1,4-二甲基-4-乙酰基-1-环己烯                                   | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O              | 0.86   |
| 12  | 10.01      | (-)-4-蒎品醇   | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O              | 5.88   |
| 13  | 10.20      | 3,6-二甲基-2,3,3a,4,5,7a-六氢苯并呋喃                          | C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O              | 2.08   |
| 14  | 10.36      | (+)- $\alpha$ -松油醇                                    | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O              | 0.85   |
| 15  | 11.14      | $\beta$ -环柠檬醛   | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O              | 0.60   |
| 16  | 11.37      | 6-甲基-6-(3,5-二甲基-2-呋喃基)-2-庚酮                           | C <sub>14</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub> | 1.15   |
| 17  | 11.88      | 5-甲基-2-异丙基-2-环己烯-1-酮                                  | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O              | 0.59   |
| 18  | 12.13      | 2,6,6-三甲基-1-环己烯基乙醛                                    | C <sub>11</sub> H <sub>18</sub> O              | 0.49   |
| 19  | 12.52      | 4-异丙基甲苯   | C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>                | 1.71   |
| 20  | 13.05      | $\beta$ -甲基萘  | C <sub>11</sub> H <sub>10</sub>                | 0.50   |
| 21  | 14.51      | 2,4-雪松二烯  | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.72   |
| 22  | 14.89      | 1,1,6-三甲基-1,2-二氢萘                                     | C <sub>13</sub> H <sub>16</sub>                | 0.62   |
| 23  | 15.73      | (+)-环苜蓿烯  | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.58   |
| 24  | 15.84      | (+)- $\alpha$ -长叶蒎烯                                   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.37   |
| 25  | 16.28      | (+)-sativen   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.88   |
| 26  | 16.73      | 1,6-二甲基萘  | C <sub>15</sub> H <sub>26</sub>                | 0.43   |
| 27  | 17.55      | (-)-异丁香烯  | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.96   |
| 28  | 18.01      | $\alpha$ -松油烯   | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>                | 0.53   |
| 29  | 18.15      | 白菖烯   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.83   |
| 30  | 18.38      | 2,6-二甲基-6-(4-甲基-3-戊烯基)二环[3.1.1]-2-庚烯                  | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 1.24   |
| 31  | 18.62      | 丹皮酚   | C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>  | 0.53   |
| 32  | 19.21      | $\alpha$ -石竹烯   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.44   |
| 33  | 19.36      | 香叶基丙酮   | C <sub>13</sub> H <sub>22</sub> O              | 0.68   |
| 34  | 20.67      | 马索亚内酯   | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O              | 2.91   |
| 35  | 21.34      | (+)- $\alpha$ -长叶蒎烯                                   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 1.61   |
| 36  | 21.78      | $\alpha$ -依兰油烯  | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 14.71  |
| 37  | 22.18      | $\beta$ -红没药烯   | C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>                | 0.38   |
| 38  | 22.42      | 雪松醇   | C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O              | 1.67   |
| 39  | 23.72      | 3-甲基-8-羟基香豆素  | C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub> | 1.28   |
| 40  | 24.88      | 橙化叔醇  | C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O              | 0.96   |
| 41  | 26.86      | 7-(1-甲基亚乙基)-二环[4.1.0]庚烷                               | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>                | 0.48   |

续表 1

| No. | $t_R/\text{min}$ | 化合物                                       | 分子式                                    | 相对含量/% |
|-----|------------------|---|--|--------|
| 42  | 27.57            | $\alpha$ -柏木烯                             | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 0.90   |
| 43  | 28.06            | 朱栾倍半萜                                     | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 0.71   |
| 44  | 31.63            | 十五醛                                       | $\text{C}_{15}\text{H}_{30}\text{O}$   | 1.33   |
| 45  | 37.78            | 6,10,14-三甲基-2-十五烷酮                        | $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}$   | 1.95   |
| 46  | 38.57            | 邻苯二甲酸二异丁酯                                 | $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_4$ | 0.45   |
| 47  | 39.51            | ( <i>Z</i> )-13-十八碳烯醛                     | $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}$   | 0.77   |
| 48  | 42.64            | 棕榈酸乙酯                                     | $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ | 0.72   |
| 49  | 43.24            | 贝壳杉-16-烯                                  | $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4$ | 0.52   |
| 50  | 45.62            | 植物醇                                       | $\text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}$   | 8.58   |
| 51  | 47.11            | ( <i>Z,Z,Z</i> )-9,12,15-十八碳三烯酸-2,3-二羟丙基酯 | $\text{C}_{21}\text{H}_{36}\text{O}_4$ | 0.30   |
| 52  | 50.26            | 9-辛基十七烷                                   | $\text{C}_{25}\text{H}_{48}$           | 0.29   |

表 2 寄主为相思树桑寄生挥发油的 GC-MS 分析

| No. | $t_R/\text{min}$ | 化合物   | 分子式                                    | 相对含量/% |
|-----|------------------|---|--|--------|
| 1   | 8.06             | ( <i>E</i> )-3,7-二甲基-2,6-辛二烯-1-醇  | $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$   | 0.81   |
| 2   | 10.01            | 4-丙烯基-2-甲氧基苯酚   | $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ | 0.31   |
| 3   | 11.13            | 1,2-二甲氧基-4-烯丙基苯   | $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_2$ | 0.34   |
| 4   | 13.86            | 4-(2,6,6-三甲基-1-环辛烯-1-基)-3-丁烯-2-酮  | $\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{O}$   | 1.65   |
| 5   | 14.40            | 4,7-二甲基-1-异丙基-1,2,4 $\alpha$ ,5,6,8 $\alpha$ -六氢萘   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 0.69   |
| 6   | 14.90            | 2,6-二叔丁基对甲基苯酚   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}$   | 1.29   |
| 7   | 15.04            | 2,4-二叔丁基苯酚  | $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{O}$   | 0.74   |
| 8   | 15.36            | [1aR-(1 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,7 $\beta$ )]-1a,2,3,5,6,7,7a,7b-八氢-1,1,4,7-四甲基-1H-环丙[e]萹       | $\text{C}_{15}\text{H}_{28}$           | 0.33   |
| 9   | 17.28            | S-( <i>Z</i> )-3,7,11-三甲基-1,6,10-十二烷三烯-3-醇  | $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$   | 7.86   |
| 10  | 17.90            | [1aR-(1 $\alpha$ ,4 $\beta$ ,4 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,7 $\alpha$ ,7 $\beta$ )]-十氢-1,1,4,7-四甲基-1H-环丙[e]甘菊环 | $\text{C}_{15}\text{H}_{26}$           | 0.49   |
| 11  | 18.57            | [1R-(1 $\alpha$ ,3 $\alpha$ ,4 $\alpha$ ,7 $\beta$ )]-1,2,3,3a,4,5,6,7-八氢-1,4-二甲基-7-(1-甲基乙基)-甘菊环        | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 0.44   |
| 12  | 19.04            | 乙酸柏木酯   | $\text{C}_{17}\text{H}_{30}\text{O}$   | 2.80   |
| 13  | 20.62            | $\alpha$ -柏木烯   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 4.44   |
| 14  | 21.33            | (1 $\alpha$ ,4 $\beta$ ,8 $\alpha$ )-1,2,3,4,4a,5,6,8a-八氢-7-甲基-4-亚甲基-1-异丙基-萘                            | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 1.80   |
| 15  | 22.21            | $\alpha$ -人参烯   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 4.32   |
| 16  | 22.71            | 长叶烯   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 6.33   |
| 17  | 22.90            | 4,8-二甲基-1-异丙基螺[4.5]-8-烯-7-醇   | $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$   | 1.94   |
| 18  | 23.15            | (10 <i>Z</i> ,12 <i>Z</i> )-十六二烯醛   | $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{O}$   | 2.60   |
| 19  | 23.25            | 1,6-二甲基-4-异丙基萘  | $\text{C}_{15}\text{H}_{18}$           | 1.27   |
| 20  | 24.22            | 1,8-二甲基-4-异丙基螺[4.5]-癸烷-8-烯-7-酮  | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}$   | 6.63   |
| 21  | 25.24            | 十六烷   | $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$           | 0.96   |
| 22  | 26.24            | $\gamma$ -十一烷酸内酯  | $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}$   | 2.00   |
| 23  | 26.81            | (2 <i>E</i> ,6 <i>E</i> )-3,7,11-三甲基-2,6,10-十二碳三烯-1-醇   | $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$   | 4.66   |
| 24  | 27.89            | S-6-甲基-1-异丙基-6-乙基-3-亚异丙基环己烷   | $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$           | 0.47   |
| 25  | 29.19            | 菲   | $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$           | 0.29   |
| 26  | 36.54            | 6,10,14-三甲基-2-十五烷酮  | $\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}$   | 10.60  |
| 27  | 37.94            | 邻苯二甲酸二异丁酯   | $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_4$ | 0.53   |
| 28  | 38.01            | 邻苯二甲酸丁辛酯  | $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}_4$ | 0.78   |
| 29  | 41.18            | 正十九烷  | $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$           | 0.032  |

收率高等一些优点<sup>[12-16]</sup>,该提取方法为一种传统的提取方法,文献报道大多数的挥发性成分研究都采用该方法提取。由表 1 分析结果可知,寄主为桂花树桑寄生挥发油中,成分含量比较高的为萜烯类及其含氧衍生物,比如  $\alpha$ -依兰油烯(14.71%)、植物醇(8.58%)、(-)-4-萜品醇(5.88%)等;由表 2 分析结果可知,寄主为相思树桑寄生挥发油中,成分含量比较高的为脂肪族化合物和萜烯衍生物,比如 6,10,14-三甲基-2-十五烷酮(10.60%)、S-(Z)-3,7,11-三甲基-1,6,10-十二烷三烯-3-醇(7.86%)、1,8-二甲基-4-异丙基螺[4.5]-癸烷-8-烯-7-酮(6.63%)、长叶烯(6.33%)等。

通过比较可知,两种不同寄主桑寄生挥发油化学成分都含有比较多的萜类化合物,但在具体化学成分和相对含量都存在一定差异,由此可见不同寄主对桑寄生的挥发油化学成分有明显影响。本文可为研究不同寄主桑寄生之间挥发油化学成分的差异对桑寄生药理作用的影响和寻找确定桑寄生的寄主来源的特征化学成分信息提供科学依据,具有重要的科学意义和应用前景。

#### [参考文献]

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:化学工业出版社, 2005;210, 258.

[2] 李永华,卢栋,赵明惠,等. 广西桑寄生科药用植物资源的开发与应用研究[J]. 广西医学, 2006, 28(11):1695.

[3] 庞瑞媛,李桂芬,黎建玲. 桂东南城区园林树木桑寄生危害的调查研究[J]. 广西园艺, 2004, 15(1):7.

[4] 周荣汉. 药用植物化学分类学[M]. 上海:上海科技出版社,1988:71.

[5] 陈玲,朱贲峰,王政峰. 闽产 10 种桑寄生科药材的化学成分比较[J]. 福建中医学院学报,1997,7(3):32.

[6] 谢宗万. 中药材品种论述. 上册[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1946:46.

[7] Sun J, Liu B R, Hu W J, et al. *In vitro* anticancer activity of aqueous extracts and ethanol extracts of fifteen traditional Chinese medicines on human digestive tumor cell lines[J]. *Phytochem Res*, 2007, 21:1102.

[8] Xiao P G, Xing S T, Wang L W. Immunological aspects of Chinese medicinal plants as antiageing drugs [J]. *Ethnopharmacology*, 1993, 38:167.

[9] 王志洁,杨占秋,黄铁牛,等. 桑寄生乙醇提取物抗柯萨奇病毒 B3 的实验研究[J]. 中国中药杂志, 2000, 25(11):685.

[10] 华一珺,吴慧平,张融瑞. 桑寄生的降脂作用和抗脂质过氧化反应的研究[J]. 中国医药学报, 1995, 10(1):40.

[11] Wang Y, Deng M, Zhang S Y, et al. Parasitic loranthus from Lorantheaceae rather than Viscaceae potently inhibits fatty acid synthase and reduces body weight in mice[J]. *Ethnopharmacology*, 2008(118):473.

[12] 符继红,张丽静. 新疆维吾尔医用药材神香草挥发油的 GC-MS 分析[J]. 中成药, 2008, 30(3):413.

[13] 高昂,赵兵,巩江,等. 柱果绿绒蒿挥发油化学成分及其抗氧化活性的研究[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(2):284.

[14] 秦华珍,刘磊,王晓倩. 山姜属药物挥发油成分的研究进展 [J]. 天然产物研究与开发, 2012, 24(S1):190.

[15] 邓超澄,朱小勇,韦建华,等. 水蒸气蒸馏法与超临界 CO<sub>2</sub> 萃取法提取青翘挥发油的化学成分比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(16):76.

[16] 廖彭莹,李兵,苗伟生,等. 杨桃叶挥发性成分的气相色谱/质谱分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(9):126.

[责任编辑 顾雪竹]