

## 新鲜芫花挥发油化学成分 GC-MS 分析

陈利军, 史洪中, 周顺玉, 尹健, 陈月华 (信阳农业高等专科学校农业科学系, 河南信阳 464000)

**摘要** [目的] 对芫花挥发油的化学成分进行分析。[方法] 采用水蒸气蒸馏法从新鲜芫花中提取挥发油, 利用 GC-MS 联用仪对芫花挥发油的化学成分进行研究。[结果] 新鲜芫花挥发油主要成分是十三醛(12.789%), 四十四烷(7.633%), 壬醛(7.427%), 二十一烷(6.874%), 十四酸(6.510%), 十二醛(4.557%), 8-壬烯-2-酮(3.723%)等。[结论] 芫花挥发油的化学成分中烷烃类化合物最多, 共11种, 其次是醇类10种, 醛类8种, 酯类仅3种。

**关键词** 芫花; 挥发油; GC-MS 分析

中图分类号 S567.1<sup>+</sup>9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)26-11184-02

Analysis of Chemical Composition of the Essential Oil from Fresh *Daphne genkwa* Sieb. et Zucc. by GC-MS

CHEN Li-jun et al (Department of Agricultural Science, Xinyang Agricultural College, Xinyang, Henan 464000)

**Abstract** [Objective] The research aimed to analyze the chemical composition of the essential oil of fresh *Daphne genkwa* Sieb. et Zucc.. [Method] The essential oil was extracted from *D. genkwa* by steam distillation, and it was analyzed by GC-MS. [Result] The main chemical components of fresh *D. genkwa* were tridecanal 12.789%, tetradecane 7.633%, nonanal 7.427%, heneicosane 6.874%, tetradecanoic acid 6.510%, dodecanal 4.557%, 8-Nonen-2-one 3.723%. [Conclusion] The essential oil extracted from *D. genkwa* had most alkanes, 11 kinds, and followed with 10 kinds alcohols, 8 kinds aldehydes, only 3 kinds esters.

**Key words** *Daphne genkwa* Sieb. et Zucc.; Essential oil; GC-MS

芫花(*Daphne genkwa* Sieb. et Zucc.)为瑞香科落叶灌木植物, 传统中药采用其春季采收的未开放的花蕾, 具有泻水逐饮、解毒杀虫的功效, 主治水肿胀满、胸腹积水、疥癣秃疮、冻疮等<sup>[1]</sup>。芫花有毒, 主要化学成分为芫花素、羟基芫花素、芹菜素及谷甾醇等<sup>[2]</sup>。在农业上, 芫花为著名的杀虫植物, 对多种农业害虫具有杀虫和拒食活性<sup>[3-4]</sup>, 近些年来还发现芫花对一些植物病原菌有明显的抑制作用<sup>[5]</sup>。笔者通过水蒸气蒸馏法提取新鲜芫花挥发油, 并通过 GC-MS 分析其化学成分。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 新鲜未开放的芫花花蕾于2007年3月下旬采自信阳农业高等专科学校附近马鞍山。以水蒸气蒸馏法提取挥发油, 乙醚萃取, 挥发溶剂, 无水硫酸钠干燥。

**1.2 仪器与分析条件** Agilent6850/5975 GC/MSD; NIST05 谱库。色谱条件: 色谱柱为 HP-5MS 毛细管柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm), 程序升温, 柱初温 60 °C, 保持 2 min, 以 30 °C/min 升温速率升至 190 °C, 再以 10 °C/min 升温速率升至 230 °C, 保持 10 min, 载气为高纯氮气, 流量 1.0 ml/min, 进样量 1.0 μl, 分流比 10:1。质谱条件: EI 离子源, 电子能量 70 eV, 扫描范围 30 ~ 250。

## 2 结果与分析

用毛细管气相色谱质谱联用技术对新鲜芫花挥发油的化学成分进行分析, 共分离到 61 个组分, 面积归一法测各组分的相对含量, 所得质谱图经 NIST05 质谱数据库检索, 并与标准图谱核对, 从而鉴定了芫花挥发油中的 45 个组分, 分析结果见表 1。

表 1 新鲜芫花挥发油化学成分

Table 1 Chemical composition of essential oil from fresh *Daphne genkwa* Sieb. et Zucc.

峰号 Peak No.	保留时间 $t_R$ // min Retention time	化合物名称 Compound name	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular weight	相对含量 // % Relative content
1	3.538	Z-8-十六烯 Z-8-Hexadecene	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub>	224	2.411
2	3.785	1,1-二异丁基丙酮 1,1-Di(isobutyl)acetone	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O	170	1.020
3	3.867	庚醛 Heptanal	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	114	1.658
4	4.375	安息香醛 Benzaldehyde	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	106	0.868
5	4.535	2-甲基-4-庚醇 2-methyl-4-Heptanol	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	130	0.400
6	4.560	反-1,3-二甲基环己醇 cis-cyclohexanol, 1,3-dimethyl	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	128	0.483
7	4.637	反-四氢-5-甲基-糠醇 cis-furfuryl alcohol, tetrahydro-5-methyl	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	116	0.609
8	4.879	苯甲醇 Benzyl Alcohol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	108	0.535
9	4.961	苯乙醛 Benzeneacetaldehyde	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	120	0.430
10	5.079	1-辛醇 1-Octanol	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	130	0.556
11	5.290	壬醛 Nonanal	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O	142	7.427
12	5.403	苯乙醇 Phenylethyl Alcohol	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	122	1.030
13	5.793	(Z)-2-十二烯(Z)-2-Dodecene	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub>	168	0.617
14	5.834	十二烷 Dodecane	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	170	1.995
15	5.880	癸醛 Decanal	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	156	2.680

接下表

**基金项目** 信阳农业高等专科学校青年教师科研基金资助项目(2006006)。

**作者简介** 陈利军(1980-), 男, 河南济源人, 硕士, 讲师, 从事植物病理学研究。

**收稿日期** 2008-06-13

续表 1

峰号 Peak No.	保留时间 $t_R$ // min Retention time	化合物名称 Compound name	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular weight	相对含量 // % Relative content
16	5.937	2,3-二氢-香豆酮 2,3-dihydro-benzofuran	$C_8H_8O$	120	0.855
17	6.142	壬酸 Nonanoic acid	$C_9H_{18}O_2$	158	1.303
18	6.265	四氢-2-异戊基-5-丙基呋喃 Furan, tetrahydro-2-isopentyl-5-propyl-	$C_{12}H_{24}O$	184	0.883
19	6.327	2-乙基-1-壬烯-3-醇 2-Ethylnon-1-en-3-ol	$C_{11}H_{22}O$	170	0.753
20	6.394	十一醛 Undecanal	$C_{11}H_{22}O$	170	2.029
21	6.620	癸酸 n-Decanoic acid	$C_{10}H_{20}O_2$	172	0.945
22	6.717	5-十二酮 5-Dodecanone	$C_{12}H_{24}O$	184	1.211
23	6.789	3-乙基-5-甲基-1-丙基环己烷 3-ethyl-5-methyl-1-propyl-cyclohexane	$C_{12}H_{24}$	168	0.544
24	6.825	十四烷 Tetradecane	$C_{14}H_{30}$	198	0.997
25	6.897	十二醛 Dodecanal	$C_{12}H_{24}O$	184	4.557
26	7.139	十六烷 Hexadecane	$C_{16}H_{34}$	226	1.810
27	7.205	1-十二醇 1-Dodecanol	$C_{12}H_{26}O$	186	0.662
28	7.406	十三醛 Tridecanal	$C_{13}H_{26}O$	198	12.789
29	7.616	十二酸 Dodecanoic acid	$C_{12}H_{24}O_2$	200	0.524
30	8.181	十三酸 Tridecanoic acid	$C_{13}H_{26}O_2$	214	0.892
31	9.296	菲 Phenanthrene	$C_{14}H_{10}$	178	0.581
32	9.429	8-壬烯-2-酮 8-Nonen-2-one	$C_9H_{16}O$	140	3.723
33	9.661	邻苯二甲酸异丁基壬酯 Phthalic acid, isobutyl nonyl ester	$C_{21}H_{32}O_4$	348	0.654
34	9.953	环十五烷 Cyclopentadecane	$C_{15}H_{30}$	210	0.419
35	10.210	十四酸 Tetradecanoic acid	$C_{14}H_{28}O_2$	228	6.510
36	10.518	十九烷 Nonadecane	$C_{19}H_{40}$	268	0.500
37	11.371	9-辛基十七烷 9-octyl-heptadecane	$C_{25}H_{52}$	352	1.273
38	11.551	植醇 Phytol	$C_{20}H_{40}O$	296	0.743
39	11.720	2-甲基-环[2.2.2]辛烷 2-methyl-bicyclo[2.2.2]octane	$C_9H_{16}$	124	1.348
40	11.787	(Z,Z,Z)-9,12,15-十八碳三烯酸甲酯 (Z,Z,Z)-9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{32}O_2$	292	1.252
41	13.795	二十一烷 Heneicosane	$C_{21}H_{44}$	296	6.874
42	16.985	二十七烷 Heptacosane	$C_{27}H_{56}$	380	0.849
43	17.704	1-二十六醇 1-Hexacosanol	$C_{26}H_{54}O$	382	1.215
44	17.930	四十四烷 Tetratetracontane	$C_{44}H_{90}$	618	7.633
45	19.435	邻苯二甲酸双十二烷酯 Didodecyl phthalate	$C_{32}H_{54}O_4$	502	0.479

试验结果表明,新鲜芫花挥发油主要化学成分为十三醛(12.789%)、四十四烷(7.633%)、壬醛(7.427%)、二十一烷(6.874%)、十四酸(6.510%)、十二醛(4.557%)、8-壬烯-2-酮(3.723%)等。鉴定率占全油的73.800%,占挥发油总量的87.526%。

对新鲜芫花挥发油鉴定出的45种化合物归类分析,发现醛类的相对含量最高(32.438%),其次是烷烃类(24.242%)以及酸(10.174%)、醇(6.986%)、酮(6.809%)、烯(3.028%),酯类的相对含量仅2.385%。在检出的以上各类化合物中,烷烃类化合物最多,共11种,其次是醇10种,醛类8种,酯类仅3种。

### 3 讨论

试验所分析的信阳地区新鲜芫花挥发油的化学成分与刘滋武等<sup>[6]</sup>分析的芫花枝条挥发性成分存在明显不同,与原思通等<sup>[7-8]</sup>所分析的芫花挥发油在种类上基本相同,但在主要成分组成和含量上有明显差异,这些差异除了可能与所选材料的产地、分析部位、炮制方式、挥发油的提取方法等的不同有关外,芫花在干燥过程中可能会发生酸类成分还原、醇类成分氧化、高分子量成分分解、低沸点成分挥发散失等<sup>[7]</sup>也是重要原因。

同有关外,芫花在干燥过程中可能会发生酸类成分还原、醇类成分氧化、高分子量成分分解、低沸点成分挥发散失等<sup>[7]</sup>也是重要原因。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2005年版一部)[S]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 109.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典(上册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986: 1047-1049.
- [3] 莫建初, 刘志茹, 王海, 等. 芫花杀虫活性成分的结构鉴定[J]. 中南林业学院学报, 2001, 21(4): 5-10.
- [4] 刘长欣, 刘思泉, 贾素珍, 等. 瑞香科植物芫花杀虫有效成分研究[J]. 农药, 2002, 41(3): 20-21.
- [5] 周立刚. 植物抗菌化合物[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2005: 219.
- [6] 刘滋武, 陈才法, 杜百祥, 等. 芫花枝条挥发性成分的研究[J]. 徐州师范大学学报: 自然科学版, 2005, 23(1): 60-63.
- [7] 原思通, 张保献, 黄红生. 气质联用法分析炮制对芫花挥发油的影响[J]. 中国中药杂志, 1993, 18(10): 595-597.
- [8] 原思通, 张保献, 夏坤. 气质联用法分析芫花挥发油模拟醋制前后的变化[J]. 中国中药杂志, 1995, 20(11): 668-669.