

## 博落回挥发油化学成分 GC-MS 分析

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

**摘要:**采用水蒸汽蒸馏法从博落回中提取挥发油,利用 GC-MS 联用仪对博落回挥发油的化学成分进行研究,共分离到 48 个组分,鉴定了其中的 39 个,占挥发油总量的 92.464%。博落回挥发油主要成分是 2-甲氧基-4-乙烯基苯酚(11.270%)、4-亚硝基苯甲酸乙酯(11.178%)、(E)-2-己烯醛(10.415%)、雪松醇(7.371%)、6,10-二甲基-2-十一酮(6.929%)、邻苯二甲酸异丁基辛酯(5.700%)、2-苯丙烯醛(4.509%)等。

**关键词:**博落回;挥发油;GC-MS 分析

**中图分类号:**Q946.85 **文献标识码:**A

### Determination of Chemical Composition of the Essential Oil from *Macleaya cordata* by GC-MS

Chen Lijun, Zhou Shunyu, Shi Hongzhong, Yin Jian

(Department of Agricultural Science, Xinyang Agricultural College, Xinyang Henan 464000)

**Abstract:** To analyze the chemical composition of the essential oil of *Macleaya cordata*, the essential oil was extracted from *M. cordata* by steam distillation, and then an analysis was conducted by applying GC-MS. The result showed that 48 ingredients had been found, and 39 of them had been identified, accounting for 92.464% of the total essential oil. The main chemical components of *M. cordata* were: 2-Methoxy-4-vinylphenol (11.270%), Benzoic acid, 4-nitroso-, ethyl ester (11.178%), 2-Hexenal, (E)- (10.415%), Cedrol (7.371%), 2-Undecanone, 6,10-dimethyl- (6.929%), Phthalic acid, isobutyl octyl ester (5.700%), 2-Phenylpropenal (4.509%) etc.

**Key words:** *Macleaya cordata*, essential oil, GC-MS

罂粟科植物博落回(*Macleaya cordata*)为多年生草本,全草有毒,主要化学成分为血根碱、白屈菜赤碱、博落回碱、博落回林碱等生物碱类化合物,入药具有驱虫、抑菌、杀蛆等药理功效,在临床上用于治疗各种炎症,民间用于治疗恶疮、白癜风、下肢溃疡、水火烫伤等疾病<sup>[1]</sup>。在农业上,博落回为著名的杀虫植物,对多种农业害虫具有生物活性,已被开发出植物源杀虫剂<sup>[2-3]</sup>,近些年来还发现博落回对植物病原菌有明显的抑制作用<sup>[4-5]</sup>。博落回是河南信阳山区的一种常见野生植物,已初步测定了其杀虫活性和对植物病原真菌的抑制作用<sup>[5-6]</sup>。博落回在医药和生物农药方面已有深入的研究和应用,主要集中在含量丰富的生物碱方面,而对博落回挥发油的研究至今未见国内外相关的报道。笔者通

过水蒸汽蒸馏法提取博落回挥发油,并通过 GC-MS 分析其化学成分,对博落回挥发油的化学成分作一报道。

### 1 试验部分

#### 1.1 试验材料

博落回全草于 2006 年 8 月采自河南信阳鸡公山,采回后室内自然风干。

#### 1.2 挥发油提取

将自然风干的博落回全草粉碎,以水蒸汽蒸馏法提取挥发油,乙醚萃取,挥发容剂,无水硫酸钠脱水。

#### 1.3 仪器及分析条件

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 6 °C/min

**第一作者简介:**陈利军,男,1980 年出生,河南济源人,讲师,硕士研究生,从事植物病理学的研究和教学工作。通信地址:464000 河南省信阳市农专路 1 号信阳农专农科系, Tel:0376-6696510, E-mail: chlijun1980@163.com。

**收稿日期:**2008-12-01, **修回日期:**2009-02-23。

升温速率升至 230 °C, 保持 10 min, 载气为高纯氦气, 流量 1.0 ml/min, 进样量 1.0  $\mu$ l, 不分流。质谱条件: EI 离子源, 电子能量 70 eV, 扫描范围 12~250 amu。

## 2 结果与讨论

用毛细管气相色谱质谱联用技术对博落回挥发油

的化学成分进行分析, 共分离到 48 个组分(图 1), 面积归一法测得各组分的相对含量, 所得质谱图经 NIST05 质谱数据库检索, 并与标准图谱核对, 从而鉴定了博落回挥发油中的 39 个组分(表 1)。

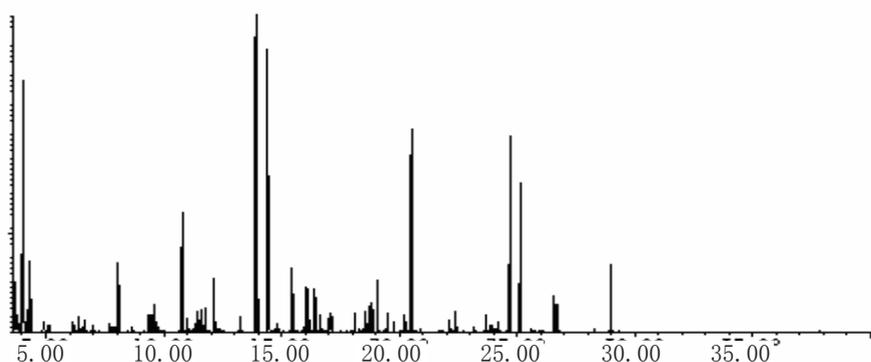


图 1 博落回挥发油的总离子流图

表 1 博落回挥发油的化学成分

峰号	保留时间/min	化合物	分子式	分子量	相对含量/%
1	3.714	糠醛	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	96	2.157
2	4.012	(E)-2-己烯醛	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	98	10.415
3	4.188	乙苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	106	0.894
4	4.321	p-二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	106	3.040
5	4.912	苯	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78	0.552
6	6.165	安息香醛	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	106	0.401
7	6.386	己酸	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	116	0.645
8	8.069	苯乙醛	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	120	2.666
9	9.383	3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	0.532
10	9.488	1,2-二甲基-环戊烷	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	98	0.520
11	9.626	未鉴定	—	—	0.988
12	10.785	2-苯丙烯醛	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	132	4.509
13	10.990	辛酸	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	144	0.439
14	11.459	$\alpha, \alpha, 4$ -三甲基-苯甲醇	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	0.779
15	11.608	(S)- $\alpha, \alpha, 4$ -三甲基-3-环己烯-1-甲醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	0.680
16	11.746	正十二烷	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	170	0.677
17	12.138	2,3-二氢-苯并呋喃	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	120	2.052
18	13.253	壬酸	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	158	0.608
19	13.904	4-亚硝基苯甲酸乙酯	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub>	179	11.178
20	14.031	2H-1-苯并吡喃	C <sub>13</sub> H <sub>22</sub> O	194	1.115
21	14.407	2-甲氧基-4-乙基苯酚	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	150	11.270
22	15.455	n-癸酸	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	172	2.920
23	16.002	1-(2,6,6-三甲基-1,3-环己二烯-1-基)-2-丁烯-1-酮	C <sub>13</sub> H <sub>18</sub> O	190	0.341
24	16.068	未鉴定	—	—	1.575
25	16.223	未鉴定	—	—	0.524
26	16.411	未鉴定	—	—	1.717

(续表1)

峰号	保留时间/min	化合物	分子式	分子量	相对含量/%
27	16.637	未鉴定	—	—	0.663
28	16.985	4-(2,6,6-三甲基-1,3-环己二烯-1-基)-2-丁酮	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O	192	0.538
29	17.112	未鉴定	—	—	0.685
30	18.127	(E)-4-(2,6,6-三甲基-1-环己烯-1-基)-3-丁烯-2-酮	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O	192	0.639
31	18.536	十四醛	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O	212	0.577
32	18.773	5-甲基-4-己烯-3-酮	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O	112	1.292
33	18.900	2,3-二氢-2,2-二甲基-3,7-苯并呋喃二酮	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>	180	0.759
34	19.077	5,6,7,7a-四氢-4,4,7a-三甲基-2(4H)-苯并呋喃酮	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	180	2.028
35	19.485	十二烷酸	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	200	0.794
36	19.750	未鉴定	—	—	0.378
37	20.231	未鉴定	—	—	0.629
38	20.269	正十六烷	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	226	0.430
39	20.512	雪松醇	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	222	7.371
40	22.124	正十七烷	C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>	240	0.340
41	22.395	苯甲酸-2-乙基己酯	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	234	0.806
42	23.664	菲	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	178	0.737
43	24.211	未鉴定	—	—	0.380
44	24.691	6,10-二甲基-2-十一酮	C <sub>13</sub> H <sub>26</sub> O	198	6.929
45	25.133	邻苯二甲酸异丁基辛酯	C <sub>20</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub>	334	5.700
46	26.546	十四烷酸	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	228	1.556
47	26.673	十三烷酸	C <sub>13</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	214	1.062
48	28.964	植醇	C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> O	296	2.516

从表1可以看出,博落回挥发油主要化学成分为2-甲氧基-4-乙基苯酚(11.270%)、4-亚硝基苯甲酸乙酯(11.178%)、(E)-2-己烯醛(10.415%)、雪松醇(7.371%)、6,10-二甲基-2-十一酮(6.929%)、邻苯二甲酸异丁基辛酯(5.700%)、2-苯丙烯醛(4.509%)等。鉴定出率占全油的81.3%,占挥发油总量的92.464%。

博落回挥发油中相对含量最高的化学成分是2-甲氧基-4-乙基苯酚,2-甲氧基-4-乙基苯酚被作为香料使用,是一些植物优雅清香气味的重要来源,存在于多种植物的挥发油中,是山地六月雪、龙牙焦叶、降香檀叶等挥发油的主要成分<sup>[7-9]</sup>。普遍存在于多种绿色植物中的(E)-2-己烯醛也是博落回挥发油的主要成分,它在昆虫对寄主植物的定向、识别等行为中发挥作用,已有研究表明(E)-2-己烯醛对昆虫有趋避作用<sup>[10]</sup>,同时(E)-2-己烯醛对一些植物病原真菌的萌发和菌丝生长具有明显的抑制作用<sup>[11]</sup>,它是否与博落回生长过程中很少受到病虫害的为害有一定的关系值得进一步研究。

## 参考文献

- [1] 江苏新医学院.中药大辞典(下册).上海:上海科学技术出版社,1986:2286-2287.
- [2] 陈翼胜,郑硕.中国有毒植物.北京:科学出版社,1987:444.
- [3] 张胜菊,柯治国,南玉生.博落回抽提物对黄守瓜、菜青虫的田间药效评价.华中农业大学学报,2003,22(5):450-451.
- [4] 周立刚.植物抗菌化合物.北京:中国农业科学技术出版社,2005:219.
- [5] 陈利军,尹健,熊健伟,等.7种药用植物提取物抑菌活性测定.安徽农业科学,2006,34(21):5562,5571.
- [6] 周顺玉,尹健,陈利军,等.博落回浸提物对茶毛虫、茶尺蠖的生物活性.安徽农业科学,2007,35(5):1408,1415.
- [7] 倪士峰,傅承新,吴平,等.不同季节山地六月雪挥发油成分比较研究.中国中药杂志,2004,29(1):54-58.
- [8] 陆永跃,梁碧玲.龙牙焦和香茅焦叶片挥发性化学成分比较.果树学报,2006,23(5):711-714.
- [9] 毕和平,宋小平,韩长日,等.降香檀叶挥发油成分的研究.中国中药杂志,2004,27(10):733-735.
- [10] 周强,徐涛,张古忍,等.虫害诱导的水稻挥发物对褐飞虱的趋避作用.昆虫学报,2003,46(6):739-744.
- [11] 张鹏英,何培青,陈靠山,等.番茄几种有机挥发组分对尖镰孢的抑制作用.植物病理学报,2006,36(1):91-93.