

## 桃枝挥发油化学成分的 GC-MS 分析

郝俊杰, 王祥培\*, 李雨生, 李欣灿, 吴林菁, 韦德林  
(贵阳中医学院, 贵阳 550002)

[摘要] 目的: 分析比较桃和山桃新鲜和干燥枝条挥发油的化学成分, 为桃枝的开发利用提供一定实验依据。方法: 水蒸气蒸馏法提取桃和山桃新鲜和干燥枝条中的挥发油, 气相色谱-质谱联用法分析和鉴定化学成分, 归一化法测定各组分的相对百分含量。结果: 从山桃新鲜和干燥枝条中分别鉴定出 45 个和 43 个化学成分, 从桃新鲜和干燥枝条中分别鉴定出 19 个和 29 个化学成分。结论: 山桃新鲜枝条、桃干燥和新鲜枝条的主要成分都是苯甲醛, 山桃干燥枝条中十六烷酸含量最大, 其他化学成分的含量存在差异。

[关键词] 桃枝; 挥发油; 气相色谱-质谱联用

[中图分类号] R284.1 [文献标识码] B [文章编号] 1005-9903(2010)16-0045-04

## Study on Chemical Components of Essential Oil in Peach Juvenile Branchlet by Gas Chromatography-Mass Spectrometry

HAO Jun-jie, WANG Xiang-pei\*, LI Yu-sheng, LI Xin-can, WU Lin-jing, WEI De-lin  
(Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China)

[Abstract] **Objective:** To analyze and compare the chemical constituents of the volatile oil from fresh and dried peach juvenile branchlet. **Method:** The volatile oil was extracted by steam distillation and analyzed by GC-MS. The relative content of each constituent was calculated by normalization. **Result:** Forty five and 43 components were separated and identified respectively from fresh and dried branch of *Prunus persica*. 19 and 29 components were separated and identified respectively from fresh and dried branch of *Prunus davidiana*. **Conclusion:** The main components of fresh branch of *P. persica* and fresh and dried branch of *Prunus davidiana* were benzaldehyde. The main component of dried branch of *P. persica* was palmitic acid. The relative contents of other chemical constituents were different

[Key words] peach juvenile branchlet; essential oil; GC-MS

桃枝为蔷薇科植物桃 *Prunus persica*(L.) Batsch 的干燥枝条, 具有活血通络, 解毒杀虫的功效, 用于心腹疼痛, 风湿痹痛, 腰痛, 跌扑损伤, 疮癣等<sup>[1]</sup>。但 2003 年版《贵州省中药材、民族药材质量标准》将桃 *P. persica* 或山桃 *P. davidiana* 的新鲜或干燥枝条均

作为桃枝药材来源<sup>[2]</sup>。国家药典标准与地方标准在桃枝品种使用上存在一定的差别。山桃与桃的枝条性状近似, 功能主治相同<sup>[2]</sup>, 但两者的挥发性成分是否存在差异, 目前未见研究报道。为了便于能更好的利用桃枝药材, 本文用 GC-MS 方法对桃与山桃的干、鲜品枝条的挥发油进行了研究, 为桃枝的进一步研究与开发提供参考。

### 1 材料

**1.1 药材** 桃枝于 2009 年 10 月采集自贵州省天柱县岔处镇清浪村, 经贵阳中医学院王祥培副教授鉴定为蔷薇科植物桃 *P. persica*(L.) Batsch 和山桃 *P. davidiana*(Carr.) Franch. 新鲜或干燥的枝条。

[收稿日期] 2000-00-00

[第一作者] 郝俊杰, 贵阳中医学院在读硕士研究生, 主要从事中药及民族药的品种品质与资源开发的研究

[通讯作者] \* 王祥培, 副教授, 博士, 主要从事中药及民族药的品种品质与资源开发的研究, Tel: 13809494182, E-mail: wxp0123@126.com

**1.2 仪器和试剂** HP6890/5975C GC-MS 联用仪(美国安捷伦公司),挥发油提取器(符合 2005 年版《中国药典》一部附录 XD 挥发油测定法的有关标准)。正己烷、无水硫酸钠均为分析纯。

## 2 方法

**2.1 挥发油的提取** 取桃枝药材 200 g(桃和山桃的鲜桃枝各 200 g;桃和山桃的干燥枝条为其鲜桃枝各 200 g 于烘箱 55℃ 低温干燥而成),粉碎,置于挥发油提取器中,加水适量,浸泡过夜,加入 4 mL 正己烷,加热提取 6.5 h,得到有特殊气味淡黄色的油状液体约 3.3 mL(含正己烷),经无水硫酸钠干燥作为供试品。

**2.2 挥发油分析** Zebtron ZB-5MSI (0.25 mm × 30 m, 0.25 μm) 弹性石英毛细管柱。柱温 45℃ (保留 2 min),以 5℃·min<sup>-1</sup> 升温至 300℃,保持 8 min;汽化室温度 250℃;载气为高纯氦气(99.999%);柱前压 7.62 psi,载气流量 1.0 mL·min<sup>-1</sup>;进样量 1 μL;分流比 20:1,溶剂延迟时间 3 min。

质谱条件离子源为 EI 源;离子源温度 230℃;四极杆温度 150℃;电子能量 70 eV;发射电流 34.6 μA;倍增器电压 1 052 V;接口温度 280℃;质量范围 20~450 amu。

按峰面积归一化法进行计算求得各化学成分在挥发油中的相对含量。通过 HPMSD 化学工作站,结合 Nist05 标准质谱图库和 wiley275 质谱图库来鉴定化合物。

## 3 结果与分析

按上述实验条件进样,分别得到山桃的干、鲜品枝条与桃的干、鲜品枝条挥发油的总离子图,结果见图 1~4。

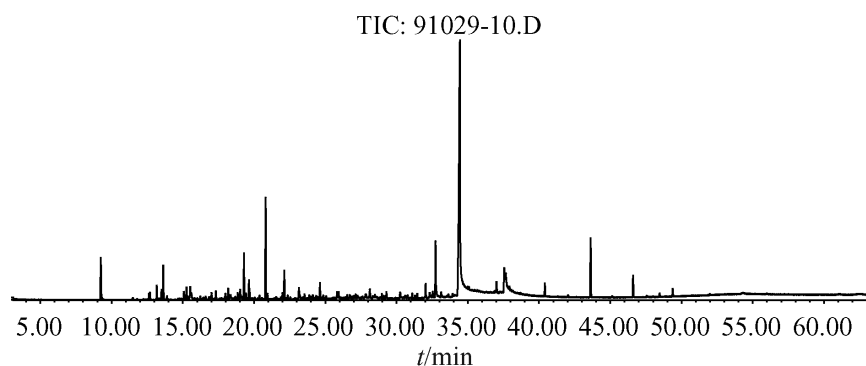


图 1 山桃干品枝条的离子流

由表 1 可知,山桃鲜品枝条中鉴定出 45 个化合物,占挥发油相对含量的 99.219%;山桃干品枝条中鉴定出 43 个化合物,占挥发油相对含量的 91.602%;桃干品枝条鉴定出 29 个化合物,占挥发

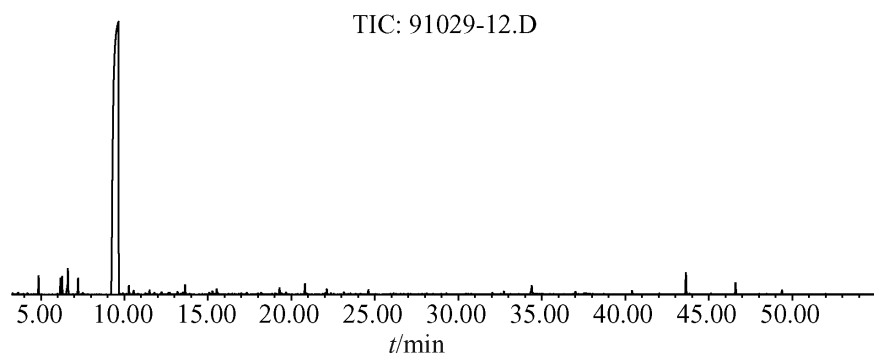


图 2 山桃鲜品枝条的离子流

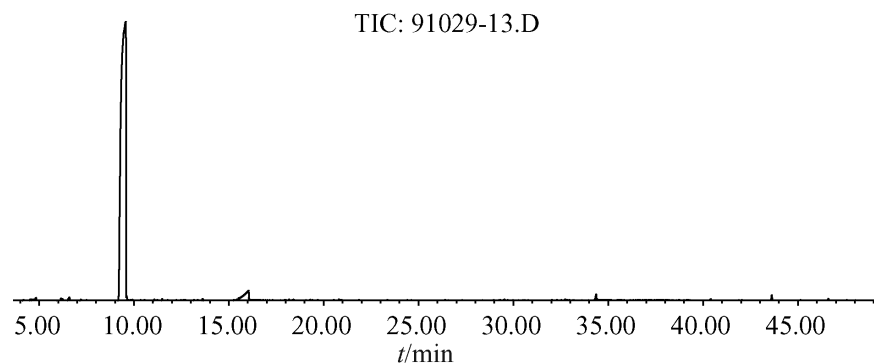


图 3 桃干品枝条的离子流

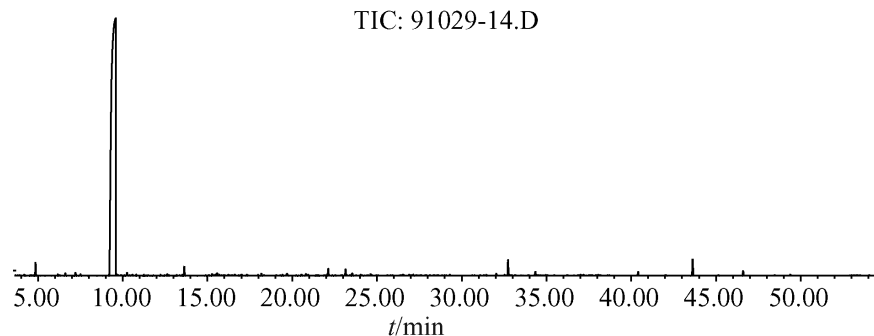


图 4 桃鲜品枝条的离子流

油相对含量的 98.783%;桃鲜品枝条鉴定出 19 个化合物,占挥发油相对含量的 99.915%。其中山桃鲜品枝条、桃干品和鲜品枝条的主要成分为苯甲醛,山桃干品枝条的主要成分为十六烷酸。

经分析,山桃鲜品和干品枝条挥发油中化合物数量相差不大,但种类有明显区别且干燥后主要成分由苯甲醛变为十六烷酸,桃鲜品枝条在干燥后化合物数量还有所增加,说明在干燥过程中发生了化学变化;山桃鲜品和干品枝条挥发油中化合物的数量明显大于桃鲜品和干品枝条,说明山桃和桃由于自身品种不同挥发油的组成存在差别。

## 4 讨论

为避免产地、采集时间以及提取条件等外在因素对药材挥发油的化学成分的影响<sup>[3]</sup>,本文的桃和山桃的枝条均同时采集于同一产地,桃和山桃各自的干鲜品均取自同一植株。同时,在提取 6.5 h 后,将药渣再提取 1 h,收集其提取液,用气相色谱-质谱联用仪进行分析测试,未检出色谱峰,说明本文所提取 6.5 h 后,挥发油提取基本完全。

表 1 山桃枝与桃枝干鲜品挥发油成分对照

No.	$t_R$ /min	化合物	分子式	相对含量 / %				
				相对分子质量	山桃鲜品枝条	山桃干品枝条	桃鲜品枝条	桃干品枝条
1	4.52	3-hexanal 3-己酮	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	-	-	0.027	-
2	4.61	2-hexanal 2-己酮	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	-	-	0.035	-
3	4.73	3-hexanone 3-己醇	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	102	-	-	0.037	-
4	4.84	hexanal 己醛	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	0.628	-	0.096	0.545
5	6.18	(E)-2-hexanal 反-2-己烯醛	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	98	0.621	-	0.079	0.053
6	6.24	(Z)-3-hexenol 顺-3-己烯醇	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	0.712	-	0.053	-
7	6.55	(E)-2-hexen-1-ol 顺-2-己烯-1-醇	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	0.179	-	-	-
8	6.59	1-hexanol 1-己醇	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	102	0.981	-	0.142	0.098
9	7.20	2-heptanone 2-庚酮	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	114	0.589	-	0.035	0.126
10	7.51	heptanal 庚醛	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	114	0.052	-	-	0.055
11	9.55	benzaldehyde 苯甲醛	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	106	89.954	3.071	94.912	93.651
12	9.62	phenetole 苯乙醚	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	122	-	-	0.119	-
13	10.25	2-pentyl-furan 2-戊基-呋	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> O	138	0.296	-	-	0.117
14	10.55	cis-2-(2-pentenyl) furan 顺-2-(2-戊基)呋	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O	136	0.149	-	-	-
15	10.80	(E,E)-2,4-heptadienal (E,E)-2,4-二烯醛	C <sub>7</sub> H <sub>10</sub> O	110	-	-	-	0.043
16	11.37	-phellandrene -水芹烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	0.024	-	-	-
17	11.48	benzyl alcohol 苯甲醇	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	108	-	0.123	0.059	-
18	11.80	hyacinthin 苯乙醛	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	120	0.060	-	-	-
19	12.22	(E)-7-methyl-1,6-dioxaspiro[4.5]decane 反-7-甲基-1,6-二氧杂螺[4,5]癸烷	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	156	0.095	-	-	-
20	12.23	-Terpinene -萜品烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	-	-	-	0.040
21	12.63	1-octanol 辛醇	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	130	0.047	0.337	-	-
22	12.71	(E)-linalool oxide 反-, -5-三甲基-5-乙炔基四氢化呋-2-甲醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	170	0.064	0.882	-	-
23	13.18	(Z)-linalool oxide 顺-, -5-三甲基-5-乙炔基四氢化呋-2-甲醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	170	0.090	0.432	0.023	0.053
24	13.50	L-linalool 3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	0.060	0.583	-	0.036
25	13.63	nonanal 壬醛	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O	142	0.332	2.069	0.055	0.432
26	15.27	(Z)-2-nonenal 顺-2-壬烯醛	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O	140	0.102	0.611	-	0.063
27	15.52	L-borneol L-龙脑	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	-	0.953	-	-
28	15.53	benzoylacetyl 1-苯基-1,2-丙二酮	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	148	0.215	-	-	-
29	15.57	caprylic acid 辛酸	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	144	-	0.448	-	0.306
30	15.61	ethyl benzoate 苯甲酸乙酯	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	150	0.040	-	-	-
31	16.03	benzoic acid 苯甲酸	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	122	-	-	3.390	-
32	16.22	-terpineol -萜品醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	-	0.199	-	0.043
33	16.45	dodecane	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	170	0.025	-	-	-
34	16.60	decanal 癸醛	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	156	0.021	0.215	-	-
35	16.84	2,4-nonadienal, (E,E) 反,反-2,4-壬二烯醛	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> O	138	0.025	-	-	-
36	17.01	(E)-carveol 香芹醇	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	0.041	0.453	-	0.041
37	17.99	anisaldehyde 对甲氧基苯甲醛	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	136	0.038	0.371	-	0.030
38	18.18	(E)-2-decenal 2-癸烯醛	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	0.066	0.673	-	0.083

续表 1

No.	$t_R$ /min	化合物	分子式	相对含量 / %				
				相对分子质量	山桃鲜品枝条	山桃干品枝条	桃鲜品枝条	桃干品枝条
39	19.02	thymol 2-异丙基-5-苯甲酚	$C_{10}H_{14}O$	150	0.042	0.707	-	-
40	19.29	cavacrol 5-异丙基-2-甲基酚	$C_{10}H_{14}O$	150	0.261	3.002	-	-
41	19.43	undecanal 十一碳醛	$C_{11}H_{22}O$	170	0.033	-	-	0.033
42	19.64	4-vinyl-2-methoxy-phenol 4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	$C_{10}H_{14}O$	150	-	1.229	-	-
43	19.68	( <i>E, E</i> )-2,4-decadienal 2,4-癸二烯醛	$C_{10}H_{16}O$	152	0.062	0.504	-	0.092
44	20.80	eugenol 4-烯丙基-2-甲氧基苯酚	$C_{10}H_{12}O_2$	164	0.418	6.849	0.039	0.076
45	21.99	2,2-dimethylchroman 2,2-二甲基苯并二氢吡	$C_{11}H_{14}O$	162	-	0.464	-	-
46	22.36	-Bergamotene -香柑油烯	$C_{15}H_{24}$	204	0.041	-	-	-
47	24.13	allo-aromadendrene 别香苜烯	$C_{15}H_{24}$	204	0.030	-	-	-
48	24.60	( <i>E, E</i> )-Famesene ( <i>E, E</i> )-3,7,11-三甲基-1,3,6,10-十四烯烷	$C_{15}H_{24}$	204	0.193	-	-	-
49	24.62	tridecanal 十三碳醛	$C_{13}H_{26}O$	198	-	1.131	-	0.061
50	25.83	lauric acid 十二碳酸	$C_{12}H_{24}O_2$	200	-	0.378	-	-
51	25.93	d-nerolidol 橙花叔醇	$C_{15}H_{26}O$	222	-	0.373	-	-
52	26.12	( <i>Z</i> )-3-hexenyl benzoate ( <i>Z</i> )-苯甲酸-3-己烯-1-醇	$C_{13}H_{16}O_2$	204	0.030	-	-	-
53	26.54	caryophyllene oxide 氧化石竹烯	$C_{15}H_{24}O$	220	-	0.239	-	-
54	26.73	hexadecane 十六碳烷	$C_{16}H_{34}$	226	-	0.201	-	-
55	28.12	-cadino -毕茄醇	$C_{15}H_{26}O$	222	0.036	0.690	-	-
56	28.96	heptadecane 十七碳烷	$C_{17}H_{36}$	240	-	0.262	-	-
57	29.28	octadecanal 十八碳醛	$C_{18}H_{36}O$	268	0.040	0.360	-	0.035
58	30.36	myristic acid 十四碳酸	$C_{14}H_{28}O_2$	228	-	0.536	-	-
59	31.10	octadecane 十八碳烷	$C_{18}H_{38}$	254	-	0.288	-	-
60	32.04	2-pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-6,10,14-三甲基-2-十五烷酮	$C_{18}H_{36}O$	268	0.057	0.997	-	0.093
61	32.32	pentadecanoic acid 十五碳酸	$C_{15}H_{30}O_2$	242	-	0.385	-	-
62	32.74	cyclohexadecane 环-16-烷	$C_{16}H_{32}$	224	0.116	4.342	-	0.898
63	33.13	nonadecane 十九碳烷	$C_{19}H_{40}$	268	-	0.371	-	-
64	34.35	palmitic acid 十六烷酸	$C_{16}H_{32}O_2$	256	0.579	44.351	0.451	0.297
65	37.56	linoleic acid 亚油酸	$C_{18}H_{32}O_2$	280	-	2.801	-	-
66	37.66	oleic acid 油酸	$C_{18}H_{34}O_2$	282	-	2.497	-	-
67	40.41	tricosane 二十三(碳)烷	$C_{23}H_{48}$	324	0.140	0.858	0.051	0.191
68	43.63	pentacosane 二十五(碳)烷	$C_{25}H_{52}$	352	0.962	4.047	0.247	0.940
69	46.61	heptacosane 二十七(碳)烷	$C_{27}H_{56}$	380	0.491	1.514	0.065	0.252
70	48.48	squalene 三十六(碳)烯	$C_{30}H_{50}$	410	-	0.235	-	-
71	49.38	nonacosane 二十九(碳)烷	$C_{29}H_{60}$	408	0.182	0.571	-	-

桃枝不同品种及其干鲜品挥发油的化学组成及相对含量存在差异,但它们间的其他类成分及药效作用是否存在差异,值得进一步研究,才能更合理开发利用桃枝药材资源。

[参考文献]

[1] 中国药典.一部[S].2010:213.

[2] 贵州省药品监督管理局.贵州省中药材、民族药材质量标准[S].贵阳:贵州科技出版社,2003:296.

[3] 袁焱,陈超,鞠海,等.不同产地野菊花挥发油化学成分比较研究[J].中国实验方剂学杂志,2009,15(11):31.

[责任编辑 顾雪竹]