

## · 小资料 ·

## 三种文心兰挥发性成分的比较

张莹\*, 李辛雷, 陈胜, 田敏, 范妙华

中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江富阳 311400

文心兰(*Oncidium*)是兰科文心兰属植物的总称, 其花多而美丽, 为重要的切花花卉, 与卡特兰(*Cattleya*)、蝴蝶兰(*Phalaenopsis*)和石斛兰(*Dendrobium*)一起被列为世界四大观赏洋兰(陈心启和吉占和 1998)。在文心兰 400 多个野生种中, 迄今已有 70 余种被引种栽培, 并被用作亲本植物培育出了大量杂交品种, 目前有香味的文心兰品种还较少, 培育花色鲜艳且芳香的新品种是文心兰育种的发展方向之一。国内外对杓兰和姜花等观赏植物挥发物成分的研究已有相关报道(Barkman 等 1997; 范燕萍等 2007), 但关于文心兰香气成分的研究尚属空白。

试验于 2008 年 10~12 月进行, 样品为人嗅觉感官上无香味的蜜糖文心兰(*Oncidium Sweet Sugar*, 系 *Onc. Aloha Iwanaga* 和 *Onc. varicosum* 的杂交后代)、具清香味味的 *Onc. ornithorhynchum* (尚无相对应的中文名)和具浓郁巧克力香味的香水文心兰(*Onc. Sharry Baby*, 系 *Onc. Jamie Sutton* 和 *Onc. Honolulu* 的杂交后代)盛开的花瓣(Rittershausen 和 Rittershausen 2003), 采集于本单位种苗基地。每个文心兰品种选 5 株作为采集对象, 每株重复采样 3 次。

将晴天 10:00~11:00 采集的花瓣样品置于玻璃瓶中, 加入癸酸乙酯作为内标物, 采用固相微萃取法, 于 40 °C 下 65  $\mu\text{m}$  PDMS/DVB 萃取头萃取 30 min 后, 以美国 agilent 6890N 气相色谱仪 5975B 质谱仪分析, 色谱柱为 30 m $\times$ 0.25 mm $\times$ 0.25  $\mu\text{m}$  HP-5MS 石英毛细管柱。

GC/MS 条件为: 电离方式为 EI, 电子能量为 70 eV, 进样口温度为 250 °C, 柱温为 35 °C, 2 min 后以 5 °C $\cdot$ min<sup>-1</sup> 升至 80 °C, 再以 8 °C $\cdot$ min<sup>-1</sup> 的幅度逐渐升至 180 °C, 再以 8 °C $\cdot$ min<sup>-1</sup> 的幅度升至 250 °C; 四级杆温度为 150 °C, 离子源温度为 230 °C, 接口

温度为 280 °C; 扫描质量数范围为 30~500 amu。成份根据质谱数据和 GC/MS 气质联用仪标准图谱数据库的检索结果进行定性; 根据离子流峰面积归一化法计算各组分在总挥发物中的相对含量。结果如下:

(1) 经 GC/MS 分析, *Onc. ornithorhynchum* 共有挥发性化合物成分 34 种, 相对含量为 59.04%, 蜜糖文心兰有 15 种, 相对含量为 93.81%, 香水文心兰有 24 种, 相对含量为 98.88%。3 种文心兰相同香气组成成分的相对含量差异明显, 同种文心兰不同组分的相对含量差异显著(表 1)。此外, *Onc. ornithorhynchum* 中烷烃类化合物的组分较多, 相对含量较高; 蜜糖文心兰和香水文心兰中烯醇类化合物的相对含量最高, 这与杨淑珍和范燕萍(2008)对 2 种蝴蝶兰的香气成分研究结果相似。

(2) *Onc. ornithorhynchum* 中 4 种化合物的相对含量为 30.95% (表 2), 在 59.04% 的总挥发物中的比例为 52.42%, 是其主要成分。蜜糖文心兰和香水文心兰中几种化合物的主体特征较明显, 相对含量均在 10% 以上, 其中(顺)-3,7-二甲基-1,3,6-辛三烯、3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇和(顺)-3,7-二甲基-2,6-辛二烯-1-醇这 3 种化合物在香水文心兰中独有或含量远高于 *Onc. ornithorhynchum* 和蜜糖文心兰, 推测它们可能是香水文心兰的特征香气, 3,7-二甲基-1,3,6-辛三烯的橙花油气味以及 3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇的花木果香(范正琪等 2005) 等气息可能共同作用形成香水文心兰香甜的巧克力气味。

收稿 2009-11-16 修定 2009-12-17

资助 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(RISF6801)和国家林业局“948”项目(2008-4-25)。

\* 通讯作者(E-mail: lingchenzy@163.com; Tel: 0571-63310114)。

表1 三种文心兰花朵中主要挥发性成分及其相对含量

序号	保留时间 / min	化合物名称	化合物相对含量 /%		
			<i>Onc.</i> <i>ornithorhynchum</i>	<i>Onc.</i> Sweet Sugar	<i>Onc.</i> Sharry Baby
1	5.32	己醛(hexanal)			1.14
2	6.89	(反)-3-己烯-1-醇[(E)-3-hexen-1-ol]		19.46	0.76
3	9.14	$\alpha$ -蒎烯(alpha-pinene)	0.27	3.31	1.36
4	12.56	桉油精(eucalyptol)	1.04		0.75
5	12.69	(顺)-3,7-二甲基-1,3,6-辛三烯[(Z)-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene]	27.02	61.58	
6	12.92	4-甲基-1-(1-甲基乙基)-双环己-2-烯[4-methyl-1-(1-methylethyl)-bicyclo[3.1.0] hex-2-ene]			1.21
7	13.97	丙烯酸(5-环亚丙戊基)酯[acrylic acid, (5-cyclopropylidenepentyl) ester]		1.01	
8	13.98	3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇(3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol)	0.79		10.57
9	14.37	(反)-2-丁烯酸-2-亚甲基环丙基-2-基酯[(E)-2-butenoic acid, 2-(methylenecyclopropyl) prop-2-yl ester]		2.82	2.75
10	15.46	反-2-壬醛[(E)-2-nonenal]	1.36		
11	15.64	反-2-壬烯-1-醇[(E)2-nonen-1-ol]	0.38		
12	16.13	$\alpha$ -松油醇(p-menth-1-en-8-ol)	0.57		
13	16.84	2,7-二甲基-2,6-辛二烯-1-醇(2,7-dimethyl-2,6-octadien-1-ol)	0.80		
14	17.28	(顺)-3,7-二甲基-2,6-辛二烯-1-醇[(Z)-3,7-dimethyl-2,6-octadien-1-ol]			12.42
15	17.51	4-丙基-1,3-苯二酚(4-propyl-1,3-benzenediol)		1.73	
16	18.13	十三烷(tridecane)	1.48		
17	18.91	2,9-二甲基-3,7-癸二烯(2,9-dimethyl-3,7-decadiene)	0.82		
18	19.16	2,6,6-三甲基-双环[3.1.1]庚烷(2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1] heptane)	1.17		
19	19.46	2,6,10-三甲基十二烷(2,6,10-trimethyl-dodecane)	1.66		
20	19.53	$\alpha$ -葑烯(alpha-cubebene)		28.47	
21	19.56	$\beta$ -月桂烯(beta-myrcene)	0.31		0.58
22	19.59	3-甲基-6-(1-甲基乙基)-环己烯[3-methyl-6-(1-methylethyl)-cyclohexene]	0.81		
23	19.67	环丙烷甲酰胺[2-cyclopropyl-2-methyl-N-(1-cyclopropylethyl)-cyclopropane carboxamide]	1.20		
24	19.85	十四烷(tetradecane)	5.30		
25	19.92	2,3-二甲基-2-丁基-(二聚体)硼烷[2,3-dimethyl-2-butyl-(dimer) borane]	1.05		
26	19.97	3,3,6,6,9,9-六甲基-四环壬烷[3,3,6,6,9,9-hexamethyl-tetracyclo[6.1.0.0(2,4).0(5,7)] nonane]		2.36	
27	20.28	顺,顺-4,6-辛二烯醇( <i>cis,cis</i> -4,6-octadienol)			1.07
28	20.31	1,1,3-三甲基-环戊烷(1,1,3-trimethyl-cyclopentane)		0.76	
29	20.34	7,7-二甲基-八氢萘酮[7,7-trimethyl-2(1H)-naphthalenone, octahydro-4a]	1.88		
30	20.65	环十四烷(cyclotetradecane)	2.54		
31	20.79	4-甲基-十四烷(4-methyl-tetradecane)	1.11		
32	20.85	十五烷(pentadecane)	3.71		
33	21.10	溴乙酸十三烷基酯(bromoacetic acid, tridecyl ester)	0.80		
34	21.18	7,7-二甲基-2-亚甲基-双环[2.2.1]庚烷(7,7-dimethyl-2-methylene-bicyclo[2.2.1] heptane)		1.16	
35	21.28	10,12-十八碳二炔酸(10,12-octadecadiynoic acid)		2.52	
36	21.31	萘[decahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-naphthalene]	1.16		

表1 三种文心兰花朵中主要挥发性成分及其相对含量

(续表)

序号	保留时间 / min	化合物名称	化合物相对含量 / %		
			<i>Onc. ornithorhynchum</i>	<i>Onc. Sweet Sugar</i>	<i>Onc. Sharry Baby</i>
37	21.44	二十七烷(heptacosane)	3.70		
38	21.59	(顺,反)-3,7,11- 三甲基 -1,3,6,10- 十二碳四烯[(Z,E)-3,7,11-trimethyl-1,3,6,10-dodecatetraene]			1.31
39	21.60	反 -3- 辛烯 -1 炔[(E)-3-octen-1-yne]		1.26	
40	21.73	丁羟甲苯(butylated hydroxytoluene)	18.24		
41	21.90	1,3,8-p- 薄荷三烯(1,3,8-p-menthatriene)		1.38	
42	22.26	2- 甲基丙基环己烷(2-methylpropyl-cyclohexane)	0.86		
43	22.68	3,3,5- 三甲基 -1,4- 己二烯(3,3,5-trimethyl-1,4-hexadiene)	0.75		
44	25.94	十五醛(pentadecanal)	1.14		
45	28.13	十六酸乙酯(hexadecanoic acid, ethyl ester)	1.82		

表2 三种文心兰香气主体特征成分

品种名称	化合物名称	化合物相对含量 / %
<i>Onc. ornithorhynchum</i>	丁羟甲苯(butylated hydroxytoluene)	18.24
	十四烷(tetradecane)	5.30
	十五烷(pentadecane)	3.71
	二十七烷(heptacosane)	3.70
	合计	30.95
<i>Onc. Sweet Sugar</i>	$\alpha$ - 萜澄茄油烯(alpha-cubebene)	28.47
	(顺)-3,7- 二甲基 -1,3,6- 辛三烯[(Z)-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene]	27.02
	(反)-3- 己烯 -1- 醇[(E)-3-hexen-1-ol]	19.46
	合计	74.95
<i>Onc. Sharry Baby</i>	(顺)-3,7- 二甲基 -1,3,6- 辛三烯[(Z)-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene]	61.58
	(顺)-3,7- 二甲基 -2,6- 辛二烯 -1- 醇[(Z)-3,7-dimethyl-2,6-octadien-1-ol]	12.42
	3,7- 二甲基 -1,6- 辛二烯 -3- 醇(3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol)	10.57
	合计	84.57

## 参考文献

陈心启, 吉占和(1998). 中国兰花全书. 北京: 中国林业出版社  
 范燕萍, 王旭日, 余让才(2007). 不同种姜花香气成分分析. 园艺学报, 34 (1): 231~234  
 范正琪, 李纪元, 田敏, 李辛雷(2005). 山茶品种‘克瑞墨大牡丹’香气成分分析. 林业科学研究, 18 (4): 412~415

杨淑珍, 范燕萍(2008). 蝴蝶兰2个品种挥发性成分差异性分析. 华南农业大学学报, 29 (1): 114~117  
 Barkman TJ, Beaman JH, Gage DA (1997). Floral fragrance variation in *Cypripedium*: implications for evolutionary and ecological studies. *Phytochemistry*, 44 (5): 875~882  
 Rittershausen B, Rittershausen W (2003). *Growing Orchids*. London: Hermes House