

不同温度条件下香水文心兰花香气的成分分析及感官评定

张莹, 田敏, 王彩霞, 陈胜

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江省林木育种技术研究重点实验室, 浙江 富阳 311400)

Component analysis and sensory evaluation of flower aroma of *Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’ under different temperature conditions ZHANG Ying, TIAN Min, WANG Caixia, CHEN Sheng (Key Laboratory of Tree Breeding of Zhejiang Province, Research Institute of Subtropical Forest, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2015, 24(2): 112-114

Abstract: Flower aromatic components and their relative contents of *Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’ at full flowering stage under conditions of 10 °C, 20 °C and 30 °C were analyzed by solid phase micro-extraction method and GC-MS technology, and aromatic sensory evaluation was also carried out. The results show that there are 24, 33 and 43 kinds of aromatic components in *Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’ flower under conditions of 10 °C, 20 °C and 30 °C, respectively. In which, relative content of ocimene is the highest. With increasing of temperature, component number and relative content in aroma all appear the increasing trend, in which, alkenes is the most and its relative content is the highest, and the second is alkanes. See from the senses, aroma is rich gradually with increasing of temperature, but aroma concentration index basically keeps invariant when temperature over 20 °C. Comprehensive analysis result indicates that the suitable cultivation temperature of *Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’ at flowering stage is 20 °C.

关键词: 香水文心兰; 香气成分; 温度; GC-MS 技术; 感官评定

Key words: *Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’; aromatic components; temperature; GC-MS technology; sensory evaluation

中图分类号: Q946.8; S682.31 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2015)02-0112-03

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2015.02.16

文心兰又称舞女兰、金蝶兰,为兰科(Orchidaceae)文心兰属(*Oncidium* Sw.)植物的总称,原产于墨西哥、巴西和牙买加等中南美洲的热带和亚热带地区^[1]。全世界文心兰属植物共有约 750 个原生种和 400 多个野生种,杂交种更多,目前栽培的文心兰品种大多具有较长的花期和亮丽的色彩,观赏价值极高^[2]。

香味是名优兰花的重要园艺性状之一。然而,只有少数文心兰品种的花具有芳香气味,这些芳香型品种大多源于 *Oncidium ornithorhynchum* Kunth^[3]。目前有关花香气的研究尚欠广度和深度,仅对茶用植物如茉莉花 [*Jasminum sambac* (Linn.) Ait.] 香气成分的研究较多且较深入^[4-6],而观赏植物中除了研究花香的模式植物如仙女扇 (*Clarkia breweri* Greene) 和矮牵牛 (*Petunia hybrida* Vilm) 外^[7-8],对其他观赏植物的花香气研究仍处于初步阶段^[9-11]。

文心兰为气质花,芳香油随花朵开放逐渐形成并释放^[12]。作者在前期的研究工作中已经明确了文心兰的花香气组成及其特征香气成分^[13-14],并在栽培过程中发现环境因素尤其是环境温度对文心兰的花香味浓度影响较大。为了明确温度对文心兰花香气释放的影响,作者利用固相微萃取法和 GC-MS

技术分析了不同温度条件下香水文心兰 (*Oncidium Sharry Baby* ‘Sweet Fragrance’) 花香气成分的变化,以期为文心兰花香气释放规律的研究以及芳香型文心兰的定向栽培提供基础研究数据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试材料为正常生长和开花的 5 年生香水文心兰植株,样株均种植于中国林业科学研究院亚热带林业研究所种质资源圃中,每盆 1 株。

1.2 方法

1.2.1 处理方法 取 5 盆样株,置于空气相对湿度 70%、光照度 2 170 lx、光照时间 16 h · d⁻¹ 的 RTOP-500 人工气候箱 (浙江托普公司) 中进行培养。将培养温度依次设定为 10 °C、20 °C 和 30 °C,温度达到设定值后持续培养 24 h,然后于花瓣和萼片完全展开后的第 2 天至第 4 天采集 4 朵盛花期的完整花朵用于香气成分萃取。

1.2.2 香气成分分析 将采集的完整花朵置于萃取瓶中,加

收稿日期: 2014-12-29

基金项目: 浙江省科技计划项目(2012C22083); 中央级公益性科研院所基金项目(CAFYBB2012045)

作者简介: 张莹(1982—),女,山东菏泽人,硕士,助理研究员,研究方向为花卉遗传育种。

入 2.5 μL 40 $\text{ng} \cdot \mu\text{L}^{-1}$ 癸酸乙酯(为内标物,纯度 99.5%,购自德国 Dr. E 公司);用 50/30 μm DVB/CAR on PDMS 萃取头(美国 Supelco 公司)、采用固相微萃取法进行萃取,萃取时间 35 min,萃取过程在相应温度人工气候箱中进行。

采用 Agilent 6890N-5975B 气相色谱质谱联用仪(美国 Agilent 公司)进行 GC-MS 分析。色谱条件:HP-5MS 石英毛细管柱(30 $\text{m} \times 0.25 \text{ mm}$, 0.25 μm);进样口温度 220 $^{\circ}\text{C}$;柱温 50 $^{\circ}\text{C}$ 保持 2 min,以 5 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 速率升温至 210 $^{\circ}\text{C}$ 并保持 1 min,再以 30 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 速率升温至 250 $^{\circ}\text{C}$ 并保持 2 min;离子源温度 230 $^{\circ}\text{C}$,四级杆温度 150 $^{\circ}\text{C}$,接口温度 250 $^{\circ}\text{C}$;EI 离子源,电离能量 70 eV,质量扫描范围 30~600 amu。

根据质谱数据和 NIST08 标准图谱数据库的检索结果确定各成分,并根据各成分的峰面积与内标物峰面积之比计算

各成分的相对含量。

1.2.3 香气感官评定 取盛花期植株,分别置于温度 10 $^{\circ}\text{C}$ 、20 $^{\circ}\text{C}$ 和 30 $^{\circ}\text{C}$ 的 3 个等大房间中,每个房间 10 盆,5 h 后对香气浓度进行感官评定。依据张丽霞^[15]的标准将香气浓度划分为 I、II、III、IV 和 V 5 个等级,浓度指数分别为 0.0、0.5、1.0、1.5 和 2.0,等级越高香气浓度越大。

2 结果和分析

2.1 温度对香水文心兰香气成分的影响

不同温度条件下香水文心兰香气中各成分类型的数量和相对含量见表 1,主要成分的相对含量见表 2。

表 1 结果显示:随栽培温度的升高,香水文心兰香气的

表 1 不同温度条件下香水文心兰香气中各成分类型的数量和相对含量

Table 1 Number and relative content of different component types in flower aroma of *Oncidium Sharry Baby* 'Sweet Fragrance' under different temperature conditions

成分类型 Component type	成分数量 Component number			相对含量 Relative content		
	10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$	10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$
烯类 Alkenes	11	16	22	13.10	20.08	114.51
烷烃类 Alkanes	8	10	13	1.91	5.86	17.04
醇类 Alcohols	4	5	5	2.41	5.14	72.33
醛酮类 Aldehydes and ketones	1	1	1	0.52	1.06	1.24
其他 Others	0	1	2	0.00	0.57	8.21
总计 Total	24	33	43			

表 2 不同温度条件下香水文心兰香气主要成分的相对含量¹⁾

Table 2 Relative content of main components in flower aroma of *Oncidium Sharry Baby* 'Sweet Fragrance' under different temperature conditions¹⁾

保留时间/min Retention time	成分 Component	相对含量 Relative content			保留时间/min Retention time	成分 Component	相对含量 Relative content		
		10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$			10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$
4.14	hexanal	0.52	1.06	-	13.29	3,4-dimethyl-2,4,6-octatriene	0.73	0.76	2.93
5.32	(Z)-3-hexen-1-ol	-	0.61	-	14.36	4-terpineol	-	-	1.15
5.57	1-hexanol	-	1.22	3.51	14.96	dodecane	0.35	0.25	0.53
5.56	4-methyl-1-pentanol	0.79	-	-	16.55	geraniol	0.34	0.29	14.97
7.23	α -pinene	0.71	1.83	15.57	17.78	tridecane	0.39	0.91	2.12
8.38	β -pinene	-	-	5.42	19.21	α -cubebene	-	0.69	1.57
8.82	β -myrcene	-	0.55	5.92	19.50	2-methyl-tridecane	0.06	0.57	1.44
9.99	cineole	0.84	2.05	27.49	19.92	copaene	-	0.50	1.52
10.18	(E)-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene	-	0.23	1.54	20.37	ethyl caprate *	1.00	1.00	1.00
10.50	ocimene	9.22	9.63	37.34	20.46	tetradecane	0.44	1.06	3.54
10.81	γ -terpinene	0.63	0.70	10.78	21.10	caryophyllene	0.34	1.45	4.52
11.69	1-methyl-4-(1-methylethyl)-1,3-cyclohexadiene	-	-	2.11	23.25	α -farnesene	0.18	1.26	2.62
12.05	linalool	0.44	0.97	25.20	25.41	hexadecane	0.04	0.21	1.14
12.94	(E,Z)-2,6-dimethyl-2,4,6-octatriene	0.73	0.80	3.33					

¹⁾ - : 未检出 Undetected; * : 内标物 Internal standard substance.

组成成分逐渐增多,在10℃、20℃和30℃条件下花香气中分别包含24、33和43种成分。这些花香气成分可分成5类,其中,烯类化合物是其中的主要组成成分,在不同温度条件下烯类成分数量及相对含量均最高;其次是烷烃类和醇类成分;醛酮类成分较少且相对含量也较低。随温度升高,各类成分的数量和相对含量均有明显变化,其中烯类化合物的相对含量变化最明显,在30℃条件下香水文心兰花香气中烯类成分的总相对含量最高,达到114.51,为10℃条件下的8.74倍。

由表2可以看出:在不同温度条件下,香水文心兰花香气中罗勒烯的相对含量均最高,表明罗勒烯是香水文心兰花香气的主要特征成分。在10℃条件下,除罗勒烯外,其他花香气成分的相对含量均低于1.00;在20℃条件下,主要的花香气成分为1-己醇、 α -蒎烯、桉油精、石竹烯和法呢烯,相对含量均在1.20以上;在30℃条件下,主要的花香气成分为 α -蒎烯、桉油精、 γ -萜品烯、芳樟醇和香叶醇,相对含量均在10.00以上。在30℃条件下,除己醛、反-3-己烯-1-醇和4-甲基-1-戊醇未被检出外,其他化合物的相对含量总体上均较10℃和20℃条件下急剧增加。

2.2 不同温度条件下香水文心兰花香气的感官评定

感官评定结果表明:在10℃条件下即能闻到香水文心兰花特有的巧克力香味,但香气浓度指数较低,仅为0.5;随着温度的升高,香气逐渐浓郁,但在20℃和30℃条件下香气浓度指数基本相同,均达到最高值2.0。说明在一定温度范围内,随着香气中特征性成分含量的升高,香水文心兰的香气浓度逐渐增强,但当温度超过20℃后无法从感官上对其香气浓度进行分辨。

3 讨论和结论

环境条件,尤其是温度能够影响植物香气成分的生物合成^[16-17]。因而,在不同温度条件下香水文心兰花香气的组成成分及相对含量差异明显,且随温度升高花香气成分的数量逐渐增多,大部分花香气成分的相对含量也呈急剧上升的趋势。从感官评定结果看,随温度升高,香水文心兰的巧克力香味从清淡逐渐变得浓郁,但当温度超过20℃后香气浓度指数变化则较小,从感官上无法区别。

通过对栽培成本及香气浓度指数进行综合分析,认为环境温度在20℃左右是香水文心兰进入花期后较为理想的栽培温度。由于花香气的形成及释放机制较为复杂,因而,有关环境温度对香水文心兰花香气形成和释放的影响机制尚待进一步的深入研究。

参考文献:

- [1] 陈心启,吉占和. 中国兰花全书[M]. 北京:中国林业出版社,1998.
- [2] 胡松华. 热带兰花[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [3] RITTERSHAUSEN B, RITTERSHAUSEN W. Growing Orchids: the Complete Practical Guide to Orchids and Their Cultivation [M]. London: Heres House, 1988.
- [4] 高丽萍,王黎明,张玉琼,等. 茉莉花香气释放酶的研究[J]. 茶叶科学,2001,21(2):140-143.
- [5] 张强,田彦彦,孟月娥,等. 植物花香基因工程研究进展[J]. 基因组学与应用生物学,2009,28(1):159-166.
- [6] MIZUTANI M, NAKANISHI H, EMA J I, et al. Cloning of β -primeverosidases from tea leaves, a key enzyme in tea aroma formation[J]. Plant Physiology, 2002, 130: 2164-2176.
- [7] WANG J H, PICHERSKY E. Characterization of S-adenosyl-L-methionine: (iso) eugenol O-methyltransferase involved in floral scent production in *Clarkia breweri* [J]. Archives of Biochemistry and Biophysics, 1998, 349: 153-160.
- [8] BOATRIGHT J, NEGRE F, CHEN X L, et al. Understanding *in vivo* benzenoid metabolism in *Petunia petal* tissue [J]. Plant Physiology, 2004, 135: 1993-2011.
- [9] 王洁,杨志玲,杨旭,等. 不同花期厚朴雌雄蕊和花瓣香气组成成分分析和比较[J]. 植物资源与环境学报,2011,20(4):42-48.
- [10] 范燕萍,王旭日,余让才,等. 不同种姜花香气成分分析[J]. 园艺学报,2007,34(1):231-234.
- [11] 杨淑珍,范燕萍. 蝴蝶兰2个品种挥发性成分差异性分析[J]. 华南农业大学学报,2008,29(1):114-117.
- [12] 谢超,王建晖,龚正礼. 腊梅释香过程中香气成分的分析研究[J]. 茶叶科学,2008,28(4):282-288.
- [13] 张莹,李辛雷,王雁,等. 3种文心兰挥发性成分的比较[J]. 植物生理学通讯,2010,46(2):178-180.
- [14] 张莹,李辛雷,王雁,等. 文心兰不同花期及花朵不同部位香气成分的变化[J]. 中国农业科学,2011,44(1):110-117.
- [15] 张丽霞. 茉莉花释香过程中香气变化规律及其细胞学、生物化学基础研究[D]. 长沙:湖南农业大学园艺系,1998.
- [16] 高丽萍,王黎明,王云生,等. 影响茉莉花开放释香的环境因素研究[J]. 茶叶科学,2001,21(1):72-75.
- [17] 赵芹,童启庆,骆耀平. 环境因子对香气形成有关的 β -葡萄糖苷酶活性及醇系香气的影响[J]. 浙江大学学报:农业与生命科学版,2000,26(3):266-270.

(责任编辑:佟金凤)