玫瑰叶片和鲜花芳香成分的测定

徐　艳[1]，丰　震[1]，赵兰勇[1]，王　超[2]

(1.山东农业大学 林学院,山东 泰安 271018;2.山东农业大学 园艺科学与工程学院,山东 泰安 271018)

摘　要:采用静态顶空和气相色谱-质谱联用技术,分析5个玫瑰品种('紫枝'、'紫芙蓉'、'赛西子'、'西子'、'朱龙游空')其各个生长时期叶片和花中芳香成分及其相对含量的变化。结果表明:玫瑰叶片中含有芳香成分,大部分品种主要芳香成分种类、相对含量及芳香成分种类数在卷叶期和展叶期差异较小,但与老叶期相比差异较大,5个品种间存在一定差异。5个玫瑰品种鲜花中主要芳香成分在种类和相对含量上具有相似性,都以醇类为主,含量较多的芳香成分是苯乙醇、香茅醇、乙醇,但芳香成分在种类数上仍存在一定差异。

关键词:玫瑰;叶片;鲜花;芳香成分;相对含量

中图分类号:S 685.12　**文献标识码**:A　**文章编号**:1001－0009(2012)09－0026－06

玫瑰(*Rosa rugosa* Thunb.)不仅是一种常见的园林观赏植物,同时是一种重要的香料植物。玫瑰精油是世界名贵精油之一,素有"液体黄金"之称。随着生活水平的日益提高,人们对于精油品质的要求也越来越高,因此精油产量及品质的提高迫在眉睫。长期以来,国内外学者[1-3]对玫瑰精油及鲜花芳香成分进行了大量的研究和报道,但对玫瑰芳香物的研究大多止于此,而事实上芳香植物能产生芳香成分的器官并不一定仅限于花,国内外学者[4-5]从多种植物叶片中提取出精油,说明植物叶片中也可产生芳香物质。在实践中发现,除玫瑰鲜花外,玫瑰的叶片也可散发清香气味,但关于玫瑰叶片挥发性芳香成分的研究,国内外至今尚未见报道。现采用静态顶空和气相色谱-质谱联用技术,分析5个玫瑰品种其各个生长时期叶片和花中芳香成分及其相对含量的变化,旨在探索玫瑰叶片中是否含有芳香成分,叶片各时期间成分差异以及叶片和花中芳香成分的种间差异。

1　材料与方法

1.1　试验材料

根据李艳艳等[6]关于玫瑰品种产花量的研究结果,为与生产实践相结合,该试验选用5个玫瑰高产品种'紫枝'、'紫芙蓉'、'赛西子'、'西子'、'朱龙游空'为试材,样品采自山东农业大学林学院玫瑰种质资源苗圃。根据叶片伸展程度及生长状态分为3个时期:(1)卷叶期:叶片卷曲,未展开,卷曲夹角小于90°;(2)展叶期:叶片嫩绿色,自然伸展;(3)老叶期:花败后叶片深绿色,自然伸展。上述不同发育时期叶片样品分别采自2010年4月14、16日和6月17日上午6:00～7:00。玫瑰花则于2010年5月7日上午6:00～7:00,剪取带有刚开放玫瑰花的枝条。每个品种选择3株生长正常的植株进行采摘,不管是取叶还是花,所取枝条剪取后迅速插到盛有清水的瓶中带回实验室待用。样品用量均为2 g,试验所用花瓣、叶片离体时间均不超过1 h。

1.2　试验方法

1.2.1　静态顶空方法　准确称取2 g样品放入样品瓶中,用聚四氟乙烯丁基合成橡胶隔片密封。利用Perkin Elmer Turbo Matrix 40 Trap顶空进样器提取香气成分近样。条件:样品加热温度40℃,保持30 min,取样针温度60℃,传输线温度60℃,然后给瓶加压15 psi(Pounds per square inch),保持1.5 min。捕集阱抽取挥发性成分1 μL,待分析。

1.2.2　气相色谱质谱条件　利用Shimadzu GCMS-QP2010气相色谱-质谱联用仪分析气样。色谱条件:色谱柱Restek Rtx-1(30 m×0.25 mm×0.25 μm);进样口温度230℃;柱温:初始温度45℃保持3 min,以6℃/min升至100℃,以15℃/min升至160℃,保持1 min,再以6℃/min升至190℃,保持1 min,最后以15℃/min升至250℃,保持3 min。质谱条件:载气为氦气,流量1 mL/min,电离方式EI,电子能量70 eV;扫描方式:选择离子扫描,扫描范围:45～500 amu。进样:分流进样10∶1。离子源温度200℃。2次重复。

第一作者简介:徐艳(1984-),女,山东东营人,在读硕士,研究方向为园林植物种质资源与遗传育种。E-mail: xuyan294419@126.com。

责任作者:丰震(1961-),男,硕士,副教授,硕士生导师,研究方向为园林植物种质资源与遗传育种。E-mail:fengzn408@qq.com。

基金项目:山东省良种产业化资助项目(鲁科农字(2002)228号)。

收稿日期:2012－02－20

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

1.3 项目测定

未知化合物质谱图经计算机检索同时与NIST05质谱库相匹配,再结合冯立国等[2,7-8]参考文献,进行人工图谱解析,确认香味物质的各种化学成分,运用峰面积归一化法,求得各成分相对含量。

2 结果与分析

2.1 不同发育时期及不同品种玫瑰叶片中的主要芳香成分

2.1.1 卷叶期、展叶期芳香成分 由表1可知,有4个玫瑰品种卷叶期、展叶期叶片芳香成分相似,但在品种间差异较大,且以'紫枝'较为特殊,2个时期的芳香成分中醇类相对含量极高,分别达到91.24%、95.15%;其它4个品种中'紫芙蓉'、'西子'、'朱龙游空'在2个时期芳香成分相似,均以萜烯类为主成分,只有'赛西子'展叶期与卷叶期成分差异较大,表现为叶片中乙醇含量由28.43%升至展叶期的56.64%,以及萜烯类物质含量的降低。在芳香成分种数上,'紫芙蓉'叶片在前后2个时期分别检测到19、15种,'赛西子'为18、20种,'西子'为18、26种,'朱龙游空'为19、24种,而'紫枝'仅10种和5种,且主成分单一,仅乙醇相对含量就达到89.54%、94.01%,说明相对其它4个品种,'紫枝'香气组成较为单一。

2.1.2 老叶期芳香成分 由表1可知,'西子'在3个时期均以萜烯类物质为主成分外,其它4个品种老叶期叶片成分与前2个时期表现出较大差异。种间比较,除'紫枝'、'西子'以萜烯类为主要芳香成分外,'紫芙蓉'、'赛西子'、'朱龙游空'均以醇类为主成分。'紫芙蓉'共检测到10种芳香成分,含量较多的芳香物质有乙醇、α-蒎烯;'赛西子'11种,含量较多的是乙醇;'西子'10种,含量较多是α-蒎烯、大根香叶烯D;'朱龙游空'14种,醇类含量最高,其次是萜烯类化合物;'紫枝'玫瑰检测到7种芳香成分,含量较多的是大根香叶烯D、3-蒈烯、α-蒎烯、乙醇、石竹烯,其相对含量分别为12.06%、10.54%、6.60%、6.56%、6.34%,与前2个时期相同在成分种类数上少于其它4个品种,表现出成分较简单,但'紫枝'本身在主成分种类上,前2个时期表现出单一性,以乙醇相对含量极高,而在老叶期则表现出多种主成分相对含量均衡,且检测出的芳香成分总相对含量仅占总挥发物组分的47.29%。这些差异反映出'紫枝'叶片在进入老叶期后,在生理上可能出现较大变化。

表1 不同品种及不同发育时期玫瑰叶片中的主要芳香成分及其相对含量

Table 1 Main aromatic compounds and their relative contents in leaves of different *Rosa rugosa* cultivars at different developmental stages

化合物名称 Compounds	相对含量 Relative contents/%														
	'紫枝' *R. rugosa* 'Purple Branch'			'紫芙蓉' *R. rugosa* 'Zifurong'			'赛西子' *R. rugosa* 'Saixizi'			'西子' *R. rugosa* 'Xizi'			'朱龙游空' *R. rugosa* 'Puce Dragon'		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
乙醇 Ethanol	89.54	94.01	6.56	20.82	17.82	61.35	28.43	56.64	77.71	0.53	17.15	3.29	4.32	0.38	58.78
2-丁醇 2-Butanol	—	0.31	2.91	0.05	0.05	1.61	0.28	—	0.15	0.05	—	—	0.05	—	0.22
正己醇 n-Hexanol	0.10	—	—	—	—	—	0.35	0.05	—	—	—	—	—	—	—
乙偶姻 Acetoin	0.32	—	—	—	—	—	—	0.19	—	—	0.05	—	—	—	—
芳樟醇 Linalool	0.30	—	—	—	—	—	—	0.10	—	—	—	—	—	—	—
顺式-3-己烯-1-醇 cis-3-Hexene-1-ol	0.98	0.83	—	—	—	—	3.01	1.33	0.43	—	—	—	—	—	—
(S)-顺式-马鞭草烯醇 (S)-cis-Verbenol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.03	—	—	—	—
醇类 Alcohols	**91.24**	**95.15**	**9.47**	**20.87**	**17.87**	**62.96**	**32.07**	**58.31**	**78.29**	**0.58**	**17.23**	**3.29**	**4.37**	**0.38**	**59.00**
菊酮 Chrysanthenone	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	—	—	—	—	—
马鞭草烯酮 l-Verbenone	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.03	—	0.03	0.04	—
酮类 Ketones	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**0.04**	**0.03**	**—**	**0.03**	**0.04**	**—**
乙酸己酯 Hexyl acetate	—	—	—	—	—	0.50	—	—	0.17	—	—	—	—	—	—
2-甲基丁酸乙酯 2-methyl-Butanoic acid ethyl ester	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.31
异戊酸乙酯 Isovaleric acid ethyl ester	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.27
酯类 Esters	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**0.50**	**—**	**—**	**0.17**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**0.58**
2-乙基呋喃 2-Ethylfuran	—	—	—	—	—	—	0.39	0.17	0.33	—	—	—	—	—	—
杂环类 Heterocycles	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**0.39**	**0.17**	**0.33**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
α-蒎烯 α-Pinene	0.52	0.86	6.60	62.85	65.98	11.73	0.50	0.43	—	81.20	66.19	64.44	79.13	80.62	23.60
β-蒎烯 β-Pinene	—	—	—	8.28	8.09	0.95	—	—	—	10.81	10.83	4.34	10.75	4.49	1.79
左旋-β-蒎烯(-)-β-Pinene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.08	—
莰烯 Camphene	—	—	—	0.23	0.38	—	—	—	—	0.52	0.40	—	0.35	0.52	—
桧烯 Sabienen	—	—	—	0.07	0.06	—	—	—	—	0.10	0.07	—	0.10	0.11	—
反式-β-罗勒烯 trans-β-ocimene	0.55	—	—	0.25	—	—	0.28	0.21	—	0.08	0.10	—	0.11	0.21	—
罗勒烯 Ocimene	—	0.34	—	0.11	0.04	0.73	—	—	—	0.03	0.04	—	—	0.05	—
左旋-异喇叭烯 (-)-Isoledene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.06	—	—	0.09	—	—
γ-依兰油烯 γ-muurolene	—	—	—	0.34	0.28	—	—	—	—	0.18	0.16	—	0.20	—	—
柏木烯 Cedrene	—	—	—	0.16	—	—	1.42	0.76	0.44	0.06	0.06	0.68	0.05	0.07	0.26

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

续表 1

化合物名称 Compounds	相对含量 Relative contents/%														
	‘紫枝’ *R. rugosa* ‘Purple Branch’			‘紫芙蓉’ *R. rugosa* ‘Zifurong’			‘赛西子’ *R. rugosa* ‘Saixizi’			‘西子’ *R. rugosa* ‘Xizi’			‘朱龙游空’ *R. rugosa* ‘Puce Dragon’		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
反式-α-香柠檬烯 trans-α-Bergamoten	—	—	—	0.19	0.13	1.06	—	0.16	0.60	0.12	0.09	0.50	0.08	0.13	0.40
α-香柠檬烯 α-Bergamotene	—	—	—	—	—	—	2.12	1.19	—	—	—	—	—	—	—
β-檀香烯 β-Santalene	—	—	—	0.12	0.08	—	1.75	1.01	—	0.08	0.06	—	0.05	0.14	0.19
大根香叶烯 D germacrene-D	1.02	—	12.06	1.12	1.60	2.25	10.44	7.28	2.12	1.10	0.76	5.45	1.32	0.83	2.25
长叶烯-(V4) Longifolene-(V4)	—	—	—	—	0.89	—	7.51	4.17	—	0.93	0.59	—	0.79	0.68	—
榄香烯 Elemene	—	—	—	—	—	—	4.96	—	—	—	—	—	—	—	—
β-榄香烯 β-elemene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.21	—	—	—	—	—
γ-榄香烯 γ-elemene	—	—	2.28	—	—	0.71	—	0.28	1.08	—	—	2.30	0.27	—	0.58
左旋-α-人参烯(-)-α-panasinsen	—	—	—	0.12	0.11	—	1.39	0.68	—	0.15	0.08	0.76	0.11	0.10	0.23
γ-杜松烯 γ-cadinene	—	—	—	—	—	—	1.56	3.96	—	—	—	—	—	0.23	—
(Z,E)-α-金合欢烯 (Z,E)-α-farnesene	0.32	—	—	—	—	—	0.24	—	—	—	—	—	—	—	—
α-荜澄茄油烯 α-cubebene	—	—	—	0.77	—	—	8.45	5.85	—	—	0.39	—	—	0.52	—
α-古芸烯 α-Gurjunene	—	—	—	0.79	0.78	—	7.63	—	0.67	—	0.52	4.71	0.71	0.63	1.75
β-古芸烯 β-Gurjunene	—	—	—	0.11	—	—	—	—	—	—	0.06	—	—	0.10	—
香木兰烯 Aromadendrene	0.36	—	—	—	—	1.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
雪松烯 Himachalene	—	—	—	—	—	—	—	0.27	—	—	—	—	—	—	—
α-雪松烯 α-himachalene	—	—	—	0.37	—	—	—	—	—	—	0.25	—	—	0.28	—
3-崖柏烯 3-Thujene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.14	—
D-柠檬烯 D-Limonene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—
3-蒈烯 3-Carene	—	—	10.54	—	—	—	—	—	0.23	—	0.03	2.37	—	0.04	0.30
α-侧柏烯 α-Thujene	—	—	—	—	1.26	—	—	—	—	—	0.08	—	—	—	—
萜品油烯 Terpinolene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	—	—	0.08	—
α-芹子烯 α-Selinene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	—	—	—	—
花柏烯 Chamigrene	—	—	—	—	—	—	—	3.26	—	—	—	—	—	—	—
石竹烯 Caryophyllene	—	—	6.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
萜烯类 Terpenes	**2.77**	**1.20**	**37.82**	**75.88**	**79.68**	**18.73**	**48.25**	**29.51**	**5.14**	**95.63**	**80.80**	**85.55**	**94.11**	**97.20**	**31.35**
橙花腈 Neryl nitrile	—	—	—	0.05	—	—	—	—	—	—	0.03	—	0.03	—	—
其它 Others	**—**	**—**	**—**	**0.05**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**0.03**	**—**	**0.03**	**—**	**—**
总量 Total	**94.01**	**96.35**	**47.29**	**96.80**	**97.55**	**82.19**	**80.71**	**87.99**	**83.93**	**96.25**	**98.09**	**88.84**	**98.54**	**97.62**	**90.93**

注:a,b,c 分别代表卷叶期、展叶期、老叶期;“—”:未检测或不存在。下同。

Note:a,b,c shows the leaf roll,expansion and senescence stages respectively; ‘—’:Not detected or not existed. The same below.

2.2　不同品种玫瑰花中主要芳香成分

由表 2 可知,5 个玫瑰品种鲜花中均以醇类为主要芳香成分,芳香成分总相对含量均在 89%以上,但差异仍存在。‘紫枝’中共检测出 12 种芳香成分,‘紫芙蓉’、‘赛西子’、‘西子’、‘朱龙游空’中则分别为 19、21、16、20 种,表现出‘紫枝’玫瑰在香气组分上较简单。5 个品种均以苯乙醇、香茅醇和乙醇为主成分,3 种成分在 5 个品种中的相对含量分别为‘紫枝’51.94%、22.93%、11.00%;‘紫芙蓉’34.27%、32.29%、10.66%;‘赛西子’50.15%、20.48%、9.51%;‘西子’33.13%、32.66%、19.37%;‘朱龙游空’23.83%、44.38%、18.90%,可看出玫瑰花芳香组分相对含量在种间变动较小。

2.3　玫瑰叶片与花中芳香成分的比较

将各种玫瑰香气成分归类为醇类、萜烯类、酯类、醛类、酮类、醚类、芳香烃类、杂环类、烷烃及其它等 8 类物质,玫瑰叶片与花中所含芳香物质类别均为 6 类。玫瑰叶与花中芳香成分在类别和相对含量上差别很大,与叶片相比,5 个玫瑰品种花中均以醇类为主要物质,变化幅度小,而叶片中时期不同,主成分差异很大,或以醇类,或以萜烯类,且品种间差异也很大。

3　讨论与结论

很多国内外学者[4-5]从植物叶片中提取出精油并对精油成分进行分析发现,叶片精油中也含有很多芳香成分,说明芳香植株叶片中可能含有芳香成分。该试验结果表明,玫瑰叶片挥发物中含芳香成分,在 5 个品种间叶片芳香成分存在一定差异,且大部分品种叶片中主要芳香成分种类、相对含量及芳香成分种类数在同品种不同时期中的卷叶期和展叶期差异较小,而与老叶期相比差异较大。5 个玫瑰品种叶片中芳香成分种类数在叶片 3 个不同时期表现为‘紫枝’10、5、7,‘紫芙蓉’19、15、10,‘赛西子’18、20、11,‘西子’18、26、10,‘朱龙游空’19、24、14,表现出植株叶片在老叶期种类数较少,香气组分简单;同时芳香成分总相对含量除‘赛西子’(老叶期略高于卷叶期),其它品种叶片在老叶期均低于前 2 个时期。由此推断,叶片进入老叶期后发生了较大的生理变化。同时有研究表明[9-10],光周期、光强、温度会影响植物叶

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

表 2 不同品种玫瑰鲜花中主要芳香成分及其相对含量

Table 2 Main aromatic compounds and their relative contents in fresh flowers of different *Rosa rugosa* cultivars

化合物名称 Compounds	相对含量 Relative contents /%				
	‘紫枝’ *R. rugosa* ‘Purple Branch’	‘紫芙蓉’ *R. rugosa* ‘Zifurong’	‘赛西子’ *R. rugosa* ‘Saixizi’	‘西子’ *R. rugosa* ‘Xizi’	‘朱龙游空’ *R. rugosa* ‘Puce Dragon’
乙醇 Ethanol	11.00	10.66	9.51	19.37	18.90
2-甲基-1-丁醇 2-methyl-1-butanol	—	—	—	—	0.21
正己醇 n-Hexanol	0.34	1.14	0.58	0.52	0.69
2-庚醇 2-Heptanone	—	—	—	—	0.19
5-甲基-2-己醇 5-Methyl-2-hexanol	—	0.21	0.12	—	0.13
苯甲醇 Anisole	—	—	—	0.38	—
苯乙醇 Phenylethyl Alcohol	51.94	34.27	50.15	33.13	23.83
香茅醇 Citronellol	22.93	32.29	20.48	32.66	44.38
橙花醇 Neryl alcohol	0.53	1.59	7.44	6.83	4.90
顺式-3-己烯-1-醇 cis-3-Hexene-1-ol	2.38	0.14	—	—	—
(S)-顺式-马鞭草烯醇(S)-cis-Verbenol	—	—	0.05	—	—
醇类 Alcohols	**89.12**	**80.30**	**88.33**	**92.89**	**93.23**
苯甲醚 Anisole	—	0.18	0.05	—	0.09
反式-玫瑰醚 trans-Rose oxide	—	2.16	—	0.09	0.04
醚类 Ethers	**—**	**2.34**	**0.05**	**0.09**	**0.13**
乙酸己酯 Hexyl acetate	—	0.90	0.11	0.25	0.13
乙酸香茅酯 Citronellyl acetate	4.24	2.52	1.30	1.43	1.57
顺式-乙酸-3-己烯酯 cis-3-Hexenyl acetate	0.59	0.38	—	—	—
β-乙酸苯乙酯 β-phenethyl acetate	1.10	—	—	—	—
乙酸薰衣草酯 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-4-Hexen-1-ol acetate	0.81	—	0.78	—	—
异戊酸芳樟酯 Linalyl iso-valerate	—	0.13	—	—	—
苯乙酸橙花酯 Neryl phenylacetate	—	—	0.22	—	—
溴化香叶酯 Geranyl bromide	—	—	—	0.31	—
酯类 Esters	**6.74**	**3.93**	**2.41**	**1.99**	**1.70**
香茅醛 Citronellal	—	—	0.13	—	—
R-(+)-香茅醛 (R)-(+)-Citronellal	—	—	—	0.21	0.83
异环柠檬醛 Isocyclocitral	—	—	—	—	0.09
柠檬醛 Citral	—	0.27	4.07	0.98	1.22
2,4,6-三甲基-3-环己烯-1-甲醛 2,4,6-Trimethyl-3-cyclohexene-1-carboxaldehyde	—	—	0.11	—	—
醛类 Aldehydes	—	0.27	4.31	1.19	2.14
菊酮 Chrysanthenone	—	1.79	—	—	0.42
2-十一烷酮 2-Undecanone	—	—	—	0.09	—
2-十三烷酮 2-Tridecanone	—	—	—	—	0.11
2-庚酮 2-Heptanone	—	0.22	—	0.15	—
马鞭草烯酮 l-Verbenone	—	—	1.11	—	—
酮类 Ketones	**—**	**2.01**	**1.11**	**0.24**	**0.53**
α-蒎烯 α-Pinene	—	0.44	—	—	—
β-蒎烯 β-Pinene	0.31	0.32	0.72	0.59	0.33
罗勒烯 Ocimene	—	—	—	—	0.10
α-金合欢烯 α-Farnesene	0.31	0.26	0.15	—	0.18
β-月桂烯 β-myrcene	—	—	0.08	—	—
顺式-β-罗勒烯 trans-β-ocimene	—	—	0.49	—	—
大根香叶烯 D germacrene-D	—	—	0.10	—	—
3-蒈烯 3-Carene	—	—	—	0.27	—
萜烯类 Terpenes	**0.62**	**1.02**	**1.54**	**0.86**	**0.61**
总量 Total	**96.48**	**89.87**	**97.75**	**97.26**	**98.34**

片中萜类化合物的合成,因此这些因素也可能是导致玫瑰叶片在不同时期芳香化合物不同的原因之一。

5 个玫瑰品种鲜花具体成分以及成分种类数在各品种间存在差异,且以‘紫枝’玫瑰中种类数最少,香气组成简单,但 5 个品种主成分均为醇类物质,含量在 80% 以上,说明醇类物质对这 5 个品种中的玫瑰香气起重要作用,香茅醇可能是玫瑰鲜花头香中共有的主要成分。冯立国等[2]采用顶空固相微萃取(HS-SPME)和气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术分析‘唐紫’玫瑰花盛开期主要芳香成分是 β-香茅醇、乙酸香茅酯、苯乙醇,芳香成分 65 种;薛敦渊等[3]采用毛细管气相色谱-质谱和气相色谱 Kovats 指数双重鉴定法分析出苦水玫瑰鲜花头香中

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

以香茅醇、乙酸香茅酯为主成分,芳香成分 63 种。该试验中各品种玫瑰中的香茅醇、苯乙醇相对含量也很高,乙酸香茅酯在 5 个品种中均含有,只是含量较低,相对含量为 1.30%～4.24%,且该试验同时检测出 5 个品种中乙醇含量均较高,相对含量为 9.51%～19.37%,挥发物中芳香成分种类较少,最多 21 种。有研究表明[4],气候因素会影响芳香成分合成,进而导致不同地域即便是同种植物体内芳香成分含量也可能不同。王昊阳等[11]分别用静态顶空和 HS-SPME GC/MS对相同的烟用香料挥发性成分进行分析,其成分种类、主要成分及相对含量均不同;Mehdi J H 等[12]也发现运用不同方法研究天竺葵精油成分时结果不同。该试验与以往研究成果之间存在差异的原因可能由于植物材料、气候条件等因素不同,以及分析仪器、操作方法、色谱柱的选择不同造成的。

经芳香成分对比发现,玫瑰花中与叶片芳香成分存在一定差异,且相同成分在不同部位中的相对含量也不同,这与张莹等[13]对文心兰花朵不同部位香气成分以及苑兆和等[14]对石榴不同部位香气物质的研究结果类似。

有研究表明玫瑰叶片表面分布有腺毛[15],腺毛由头细胞和柄细胞两部分组成,腺毛的头细胞起着生成精油的作用,在头细胞的外面共同披着一层膨大的角质膜,头细胞分泌的精油便积聚在这层角质膜下,碰触时角质膜破裂,精油挥发,因而能闻到香气[16]。由此可见,玫瑰叶片应该可提取精油,且该试验测定的香气成分可能来自于叶片表面精油挥发物。近年来,很多科学家推崇"芬多精"(Phythoncidere,意为植物的杀菌素)对人的益处,且有资料表明几乎所有植物的"芬多精"成分里排在第一位的都是 α-蒎烯或 β-蒎烯,蒎烯对人有镇静、降血压、祛痰、利尿、抗肿瘤、抗风湿、抗炎、抗组胺、抗菌、杀虫等功效,因此很多空气清新剂产品打着"芬多精"旗号,其中香气成分主要是 α-蒎烯或 β-蒎烯[17]。经测定发现,玫瑰叶片挥发物中含有大量的 α-蒎烯、β-蒎烯,因此玫瑰叶片若能提取出精油,其精油是否可用于空气清新剂的制造有待研究。黄雪等[7]发现芍药中萜烯类物质种类和含量上的差异可能是造成不同芍药品种间香气存在差异的主要原因,且萜烯类物质种类和含量高者其香气更加浓郁。该试验结果表明,相对于花中成分玫瑰叶片中萜烯类化合物种类数及相对含量均较高,但试验并未测定芳香成分的绝对含量,因此玫瑰叶片精油是否会比花中精油香气更加浓郁,其精油产量是否可达到生产要求,从而制取新型香料还有待进一步研究。

在所选试材中,'紫枝'玫瑰较为特别。'紫枝'玫瑰又称四季玫瑰,叶片平展、质薄、无光泽,并且'紫枝'玫瑰结花能力强,从 4 月下旬至 10 月下旬均有花开放。'紫枝'玫瑰在卷叶期、展叶期,叶片芳香物质中乙醇含量极高,并且在叶片整个发育时期以及花中检测到的成分种类数均少于其它品种,这些特征与'紫枝'玫瑰所特有的外在特性是否有必然的联系,有待进一步的研究。

玫瑰叶片可挥发芳香物质,该试验 5 个品种芳香组分以萜烯类或醇类为主,α-蒎烯、β-蒎烯、乙醇、大根香叶烯-D 是主要成分,大部分品种叶片在卷叶期和展叶期芳香成分种类及相对含量相似,而与老叶期差异较大。5 个品种的玫瑰鲜花中均以醇类为主,苯乙醇、香茅醇为主要成分。玫瑰叶片与花中组分差异明显,叶片中含有醇类物质,但未检测到苯乙醇、香茅醇,花中有萜烯类物质,但 α-蒎烯、β-蒎烯含量均极低。5 个玫瑰品种以'紫枝'玫瑰较为特殊,具体表现为相对其它品种叶片及花中芳香物质种类数最少,且叶片在卷叶期、展叶期以某种物质的相对含量极高,即 2 个时期乙醇相对含量分别为 89.54%、94.01%,且在老叶期芳香成分总相对含量仅占 47.29%,明显低于其它品种。

参考文献

[1] 马希汉,王永红,尉芹,等.玫瑰花精油含量的动态变化[J].林业科学,2006,42(3):77-80.

[2] 冯立国,生利霞,赵兰勇,等.玫瑰花发育过程中芳香成分及含量的变化[J].中国农业科学,2008,41(12):4341-4351.

[3] 薛敦渊,陈宁,李兆琳,等.苦水玫瑰鲜花香气成分研究[J].植物学报,1989,31(4):289-295.

[4] Rajeswara Rao B R,Kaul P N,Mallavarapu G R,et al. Effect of seasonal climatic changes on biomass yield and terpenoid composition of rose-scented geranium [J]. Biochemical Systematics and Ecology,1996,24(7/8):627-635.

[5] Guido F,Pier L C,Ivano M. Differences in the fragrances of pollen, leaves,and floral parts of Garland (*Chrysanthemum coronarium*) and composition of the essential oils from flowerheads and leaves[J]. J. Agric. Food Chem. ,2003,51(8):2267-2271.

[6] 李艳艳,丰震,赵兰勇.用 AMMI 模型分析玫瑰品种产花量的稳定性[J].中国农业科学,2008,41(6):1761-1766.

[7] 黄雪,王超,王晓菡,等.芍药'杨妃出浴'和'大富贵'花香成分初探[J].园艺学报,2010,37(5):817-822.

[8] 范正琪,李纪元,田敏,等.三个山茶花种(品种)香气成分初探[J].园艺学报,2006,33(3):592-596.

[9] Clark R J,Menary R C. Environmental effects on peppermints (*Mentha poperita* L.) I. Effect of day length,photon flux density,night temperature and day temperature on the yield and composition of peppermint oil [J]. Aust. J. Plant Physiol,1980,7:685-692.

[10] Voirin B,Brun N,Bayet C. Effects of day length on the monoterpene composition of leaves of *Mentha* × *piperita* [J]. Phytochemistry,1990,29:749-755.

[11] 王昊阳,郭寅龙,张正行,等.静态顶空与顶空-SPME-气质联用法在烟用香料分析中的比较[J].分析测试学报,2004,23(3):115-117.

[12] Mehdi J H,Behrooz Z,Hassan S. Characterization of essential oil components of *Iranian geranium oil* using gas chromatography-mass spectrometry combined with chemometric resolution techniques [J]. Journal of Chromatography A,2006,1114:154-163.

[13] 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.

[14] 苑兆和,尹燕雷,李自峰.石榴果实香气物质的研究[J].林业科学,

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

2008,44(1):65-69.
[15] Yasuyuki H,Satoshi T,Junya M. Six sesquiterpenoids from glandular trichome exudates of *Rosa rugosa* [J]. Phytochemistry,1994,35(2):325-329.
[16] 罗金岳,安鑫南.植物精油和天然色素加工工艺[M].北京:化学工业出版社,2005:14.
[17] 林翔云.调香术[M].北京:化学工业出版社,2007:152.

Determination of Aromatic Components and Contents of Leaf and Flower in *Rosa rugosa* Thunb.

XU Yan[1],FENG Zhen[1],ZHAO Lan-yong[1],WANG Chao[2]
(1. College of Forestry,Shandong Agricultural University,Tai'an,Shandong 271018;2. College of Horticulture Science and Engineering,Shandong Agricultural University,Tai'an,Shandong 271018)

Abstract:The aromatic components and relative contents in leaves of different stages and flowers from 5 *Rosa rugosa* cultivars (*R. rugosa* 'Purple Branch',*R. rugosa* 'Zifurong',*R. rugosa*'Saixizi',*R. rugosa* 'Xizi' and *R. rugosa* 'Puce Dragon' respectively) were analyzed by using static headspace and gas chromatography-mass spectrometry. The results showed that leaves of *Rosa rugosa* Thunb. contained aromatic components,and in most cultivars,the differences of the constituents,contents and the number of components between leaf roll and expansion stages were much smaller than that among 3 different stages. And the differences also existed among 5 *Rosa rugosa* cultivars. Among 5 *Rosa rugosa* cultivars,the major aromatic components and relative contents in fresh flowers were similar,and alcohols,including phenylethyl alcohol,citronellol and ethanol,were the major constituents,but the number of components were different.

Key words: *Rosa rugosa* Thunb.;leaf;fresh flower;aromatic component;relative content

卫生部拟撤销38种食品添加剂 企业将寻找替代品

近日,卫生部在官网发布《卫生部办公厅关于征求拟撤销2,4-二氯苯氧乙酸等38种食品添加剂意见的函》,拟定撤销茶黄色素等38种食品添加剂,并公开征求意见。

这38种拟被撤销的食品添加剂,既包括用于储藏果蔬保鲜的2,4-二氯苯氧乙酸等防腐剂,亦包括17种用于食物着色的着色剂,如茶黄色素、茶绿色素等。"这次(卫生部)并不是因为涉及食品安全才要撤销部分食品添加剂,而是考虑到这些添加剂本身已无技术必要性。"昨日,针对卫生部拟撤销38种食品添加剂的消息,上海市食品添加剂行业协会专家委员会专家董庆利博士告诉《第一财经日报(微博)》,以用于果蔬保鲜的防腐剂为例,完全可以用蜡代替,因此已无使用的必要。另外如甘草,基本没有企业在当食品添加剂使用。据本报了解,卫生部曾在今年1月公开征求55种食品添加剂安全性和工艺必要性意见。根据征求意见情况并经组织专家审核,2,4-二氯苯氧乙酸等38种食品添加剂已不具备技术必要性,拟根据有关规定予以撤销,征求意见截止时间为今年4月20日。

"就拿着色剂来说,分为天然色素和人工合成2种,大量用于食品行业,这次准备撤销的17种都是人工合成的,在市场上本身使用也不多,撤销了也还有其它替代品。"广州食品添加剂专家杨冠丰告诉本报。董庆利指出,在我国能允许使用的食品添加剂有2 300多种,而这次拟被撤销的38种食品添加剂并非大量用于食品工业,且被撤销之后要找替代品也很容易,因此并不会对食品企业造成大的影响。虽然此次要撤销的都是些非主流的食品添加剂,但如果公开征求意见通过,食品生产企业仍会面临小麻烦。"对于一些经常要大量使用着色剂的饮料、果汁、冷饮、蛋糕和冰激凌品类的中小企业来说,可能受到的影响要大一些。"董庆利说,更换外包装的配料表也需要一定的成本。

(文章来源:第一财经日报)

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn