

悬钩子果实的挥发性成分*

李维林 顾 姻 宋长铄 姚欣梅 贺善安

(江苏省植物研究所, 南京 210014)
中国科学院

Volatile constituents in the fruits of *Rubus* L. Li Wei-Lin, Gu Yin, Song Chang-Xian, Yao Xin-Mei and He Shan-An (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1997, 6(2): 56~57

Seventy-one, nineteen and twenty-eight of volatile components were identified by GC/MC, respectively in the fruits of *Rubus hirsutus* Thunb, *R. chingii* Hu and *R. lambertianus* Ser. Methoxy sec-ethyl acetate, ethyl acetate, α -pinene, β -pinene, camphene, junipene, limonene, p-cymene, linalool and terpineol are regarded as the important flavorful constituents which result in the characteristic smell and taste in *Rubus* fruits.

关键词 悬钩子;挥发性成分;香味

Key words *Rubus* L.; volatile constituents; flavor

果实香味是评价悬钩子类果树(树莓和黑莓)果实品质的重要指标之一,也是一个很重要的育种目标。包括香味成分在内的挥发性成分对病虫害还具有一定的拮抗作用。本文报道蓬蘽(*Rubus hirsutus* Thunb)、高粱泡(*R. lambertianus* Ser.)和掌叶复盆子(*R. chingii* Hu)果实的挥发性成分。

1. 材料和方法

蓬蘽、高粱泡、掌叶复盆子果实采自本所悬钩子种质圃内,捣碎后经水蒸汽蒸馏法(方法 I)或乙醚萃取法(方法 II)处理,收集挥发性成分,供 GC/MC 分析。

GC/MC 分析条件:JMC-D300 型 GC/MC 联用仪。方法 I 所得样品分析条件为石英毛细管柱 FFAP(30 m \times 0.25 mm),载气:氮气,入口温度 230 $^{\circ}$ C,柱温 40 $^{\circ}$ C 恒温 4 min $\xrightarrow{6^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 190 $^{\circ}$ C,柱流量 1 ml/min,分流比 1:1,走纸速度 30 cm/h, EI 源,电子能量 70 eV,加速电压 3 kv,电离电流 300 μ A,扫描速度 2 S,扫描质量范围 35~350 m/Z,GC/MC 接口温度 195 $^{\circ}$ C。方法 II 所得样品分析条件为石英毛细管柱 OV-17(40 m \times 0.26 mm),入口温度 270 $^{\circ}$ C,柱温 60 $^{\circ}$ C 恒温 5 min $\xrightarrow{2^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 95 $^{\circ}$ C $\xrightarrow{8^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 250 $^{\circ}$ C,GC/MC 接口温度 250 $^{\circ}$ C,其他条件同上。

所得各分离组分的质谱信息根据标准质谱图和有关文献^[1,2]确定其相应的化学成分,按峰面积归一化法计算各组分的相对含量。

2. 结果与讨论

采用不同的方法分别从蓬蘽、掌叶复盆子和高粱泡果实中鉴定出 71, 19, 28 个挥发性成分(表 1)。从分析结果来看,悬钩子的挥发性成分具有以下特点:

* 国家教委资助项目

收稿日期 1996-12-27

表 1 几种悬钩子果实的挥发性成分*

Tab 1 The volatile constituents in fruits of *Rubus* L.*

化合物 Compound	RH		RC		RL		化合物 Compound	RH		RC		RL	
	I	II	I	II	I	II		I	II	I	II	I	II
ethyl forate	2.02		3.10				ethyl acetate	4.72		5.38			
fluo-ethene	0.52						Methyl ethyl ketone			0.84			
3-methyl-butyralde-hyde	0.16		0.50				2-methyl-pentane			1.17			
3-methyl-2-pentane			1.17				1,1-dethoxy ethane	2.02		2.69			
3-methyl-2-pentanone	0.14		0.50				acetic methyl acetate	0.10					
methoxy sec-ethyl acetate	55.02		2.76				benzoic acid ethyl ester	0.30					
dimethyl phthalate		0.02					butanoic acid, 2,2-diacetyl- 3-oxo-, ethyl ester	0.10					
butylphthalate							methyl salicylate	0.33					
hexyl forate	0.20						octadecanoic ethyl ester		1.33				
hexadecanoic ethyl ester		2.01					hexanoic acid	1.62		0.19			
ethyl linoleate		1.02					nonanoic acid	0.19					
octanoic acid	2.97		0.08				1-hexene			0.50			
dodecanoic acid (lauric acid)	2.02						2-hexenal			0.50			
2-hexenoic acid	0.08						3-methoxy-1-heptane	0.12					
2-hexen-1-ol	0.19						nonanal	0.04					
hexanal			0.67				3-hydroxy-benzoaldehyde	0.15					
benzoaldehyde	0.10						dimethyl benzene	0.10		0.94			
phenol	0.42						berbenone		1.18		0.64		
ethyl benzene			0.67				2,5-dimethyl furan			1.01			
butyl benzene		1.20		0.33			linalool oxide	0.52					
2-furanmethanol	0.10						2-heptanol	0.08		0.42			
2-acetyl furan	0.02						benisothiazole	0.26					
benzothiazole	0.04						3-methyl tridecane	0.09					
2,5-dibutyl thiophene	0.34						hexandecane	0.41					
pentadecane	0.61						nonadecane	0.13					
heptadecane	0.19						carene	0.36					
di-chloro-fluo acetophenone	2.60		0.38				premorphilene	0.08					
camphene		11.54		13.22			α -muurolene	2.93					
diepi- α -cedrene	1.96						α -pinene		22.08		28.24		
α -cubebene	0.41						β -myrcene		4.86		3.14		
β -pinene		23.35		24.10			limonene		9.02		9.80		
α -terpinene		1.04		0.55			p-cymene		1.21		0.89		
β -phellandrene		3.50		1.57			α -longipinene		1.20		0.85		
allooclmene		1.02		0.33			longicyclene		0.42		0.43		
α -amorphene		0.07		0.30			junipene		6.25		4.24 ³		
sativene		0.22		0.21			α -humalene		0.18		0.21		
trans-caryophyllene		1.91		1.29			δ -cadinol	0.41					
β -farnesene				0.03			trans-pinocarved		1.02		0.58		
linalool		0.20		0.21			p-mentha-1(7),2-dien-8-ol		0.06		0.32		
trans-2-carene-4-ol		1.21		0.11			myrtenol		0.42		0.40		
α -terpineol	2.02	0.30		0.33			p-cymen-2-ol		0.20				
β -citronellol				0.36			α -campholene aldehyde		1.00		0.47		
trans-carveol		0.76		0.46									

* RH-蓬蘽 *R. hirsutus*; RC-掌叶复盆子 *R. chingii*; RL-高粱泡 *R. lambertianus*;
I-方法 I method I; II-方法 II method II