

刺玫果挥发性成分的顶空固相微萃取-气质联用分析

王晓林, 王建刚, 钟方丽*, 陈 帅, 祝 波
(吉林化工学院化学与制药工程学院, 吉林 吉林 132022)

摘要: 采用顶空固相微萃取方法对刺玫果的干、鲜果挥发性成分进行萃取, 运用气相色谱-质谱法分析其挥发性成分, 用面积归一法确定各组分的相对含量。从刺玫果干果中分离得到61种挥发性成分, 其中乙醇含量最高(28.00%), 其次为4-萜烯醇(8.17%); 从刺玫果鲜果中分离得到23种挥发性成分, 1-己醇含量最高(37.08%), 其次为乙苯(15.20%)。

关键词: 刺玫果; 挥发性成分; 顶空固相微萃取; 分析

Analysis of Volatile Compounds in *Rosa davurica* Pall. Fruits by Head Space Solid Phase Microextraction and Gas Chromatography Mass Spectrometry

WANG Xiao-lin, WANG Jian-gang, ZHONG Fang-li*, CHEN Shuai, ZHU Bo
(School of Chemistry and Pharmaceutical Engineering, Jilin Institute of Chemical Technology, Jilin 132022, China)

Abstract: Volatile compounds in dry and fresh fruits of *Rosa davurica* Pall. were extracted and analyzed by head space solid phase micro-extraction and gas chromatography mass spectrometry (HS-SPME-GC-MS). The relative contents of volatile compounds were determined using area normalization method. Totally 61 volatile compounds were identified in dry fruits of *Rosa davurica* Pall. The relative content of ethanol (28.00%) was the highest, followed by 4-terpineol (8.17%). Totally 23 volatile compounds were identified in fresh fruits of *Rosa davurica* Pall., among which 1-heptanol (37.08%) was the most predominant followed by ethylbenzene (15.20%). This study can provide an experimental basis for the further development and utilization of fruits of *Rosa davurica* Pall. as a natural resource.

Key words: fruits of *Rosa davurica* Pall.; volatile compounds; head space solid phase micro-extraction (HS-SPME-GC-MS); analysis

中图分类号: TS207.3

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630(2013)06-0223-04

刺玫果系蔷薇科蔷薇属植物山刺玫(*Rosa davurica* Pall.)的成熟果实, 呈椭圆形、长圆形或梨形, 具颈, 长1.5~2cm, 橘红色, 光滑无毛, 味酸甜, 散发持久、浓郁的清新、香甜气息^[1]。民间大量采食刺玫果常用于泡茶、泡酒。它具有人体所必需的多种氨基酸、28种微量元素、大量维生素, 其中VC含量是其他水果的数百倍。另外刺玫果还含有黄酮^[2-3]、三萜皂苷、鞣质^[4]、脂肪油^[5]等具有生物活性的物质, 对于刺玫果黄酮及皂苷类化合物的提取、分离、纯化和含量测定的研究已有文献^[6-9]报道, 现代药理学研究表明, 刺玫果具有显著的抗衰老、抗疲劳、抗辐射、耐缺氧、除血栓、降血压、降血糖、

防癌、治癌、强身壮阳、健脑增智、延年益寿的作用, 是一种不可多得的食、药同源的宝贵资源^[10-18]。

顶空-固相微萃取结合气相色谱-质谱(head space-solid phase micro-extraction-gas chromatography-mass spectrometry, HS-SPME-GC-MS)技术因其具有快速、准确、安全等优点, 受到很多食品风味研究工作者的重视。该方法测定误差小, 无需有机溶剂和较高的温度加热, 集采样、萃取、浓缩、进样于一体, 可与气谱、液谱联用, 简化了样品处理及分析操作的过程。目前该方法已广泛应用于新鲜水果、蔬菜、果蔬汁等食品香气分析检测^[19-20]。

收稿日期: 2011-12-14

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(20110948)

作者简介: 王晓林(1969—), 男, 副教授, 硕士, 主要从事天然产物有效成分的提取及纯化工艺研究。

E-mail: wangxiaolin69@eyou.com

*通信作者: 钟方丽(1970—), 女, 教授, 博士, 主要从事天然产物化学成分分离与生物活性研究。E-mail: fanglizhong@sina.com

采用HS-SPME-GC-MS技术对刺玫果不同时期果实的挥发性成分进行提取、分析,明确两种不同时期果实的主要挥发性特征成分,为刺玫果的进一步综合利用与开发提供了信息与参考依据。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器

刺玫果干果、鲜果采自吉林省吉林市丰满区,经吉林化工学院药学系薛健飞副教授鉴定为蔷薇科蔷薇属植物山刺玫(*Rosa davurica* Pall.)的果实,样品保存于吉林化工学院化学与制药工程学院药学系研究室。所用试剂均为分析纯。

GC-MS-2010-plus气相色谱-质谱联用仪(配有电子轰击离子源,四极杆质量分析器,GC-MS-Solution数据处理系统) 日本岛津公司; NIST 05版质谱图库; 57330U型手动SPME进样器、57324U型65 μ m PDMS/DVB萃取纤维头、20mL带聚四氟乙烯瓶盖的样品瓶 美国Supelco公司; DHG-9070A恒温箱 上海一恒科学仪器公司。

1.2 方法

1.2.1 气相色谱-质谱条件

色谱柱为RTX-5MS石英毛细柱(30m \times 0.32mm, 0.25 μ m); 升温程序: 初始温度为50 $^{\circ}$ C, 以3 $^{\circ}$ C/min升至100 $^{\circ}$ C, 以6 $^{\circ}$ C/min升至200 $^{\circ}$ C, 以10 $^{\circ}$ C/min升至280 $^{\circ}$ C保持10min; 总流速: 43.6mL/min; 载气(He)流速为1.94mL/min; 压力为30kPa; 线性速度: 50.5cm/s; 隔膜吹扫3.0mL/min; 分流比50:1; 电子电离(electron ionization, EI)离子源; 电子能量为70eV; 传输线温度为230 $^{\circ}$ C; 离子源温度为200 $^{\circ}$ C; 检测电压为0.9kV; 质核比(m/z)扫描范围为33~500; 记录时间为1~45min。

1.2.2 顶空固相微萃取

将65 μ m PDMS/DVB固相微萃取纤维头安装于手动SPME进样装置上,在气相色谱进样口250 $^{\circ}$ C老化30min。取粉碎的刺玫果样品5.02g,置于20mL配有聚四氟乙烯胶垫的样品瓶中,于50 $^{\circ}$ C条件下平衡30min,然后将老化后的固相微萃取纤维头插过隔膜垫,进入密封样品瓶中,推出萃取头,50 $^{\circ}$ C条件下顶空萃取30min,萃取完成后,将固相微萃取装置迅速插入GC进样器进行热解吸,250 $^{\circ}$ C条件下解吸2.0min。

1.2.3 挥发性物质含量测定

按照1.2.2节萃取方法对刺玫果干果及鲜果挥发性物质进行提取,按照1.2.1节条件,用气相色谱-质谱联用仪测定,通过GC-MS Solution色谱工作站数据处理系统检索NIST05谱图库,结合有关文献进行人工谱图解析,确认其各个化学成分;定性分析后通过GC-MS Solution色谱工作站数据处理系统按面积归一化法进行定量分析,求出各化学成分的相对含量。

2 结果与分析

表1 刺玫果干果挥发性成分

Table 1 Chemical compositions of volatile compounds in dry fruits of *Rosa davurica* Pall.

| 保留时间/min | 化合物 | 分子式 | 相对含量% | 相似度/% | 性状及用途 |
|----------|---------------------------------------|--|-------|-------|--------------------------|
| 1.337 | 乙醇 | C ₂ H ₆ O | 28.0 | 98 | 无色液体,用于香精、香料的制备和作防腐剂 |
| 1.673 | 2-甲基-1-丙醇 | C ₄ H ₁₀ O | 6.42 | 95 | 无色透明液体,主要用作溶剂及有机合成原料 |
| 2.291 | 3-甲基-1-丁醇 | C ₅ H ₁₂ O | 5.24 | 98 | 无色液体,用作香精、也用于制药 |
| 2.618 | 1-戊醇 | C ₅ H ₁₂ O | 0.08 | 82 | 无色液体,略有气味,用于有机合成,药物合成 |
| 2.800 | [R-(R*,R*)]-2,3-丁二醇 | C ₄ H ₁₀ O ₂ | 0.24 | 92 | 未见相关报道 |
| 2.917 | [S-(R*,R*)]-2,3-丁二醇 | C ₄ H ₁₀ O ₂ | 0.21 | 95 | 未见相关报道 |
| 3.935 | (Z)-3-己烯-1-醇 | C ₆ H ₁₂ O | 0.08 | 87 | 具有类似戊醇的香味,用于制备高级香料 |
| 4.173 | 1-己醇 | C ₆ H ₁₄ O | 1.22 | 94 | 为食用香料,主要用于配制椰子浆果类香精 |
| 7.112 | 1-辛烯-3-醇 | C ₈ H ₁₆ O | 0.15 | 83 | 为食用香精,可用于调配精油或重组精油 |
| 7.577 | D,L-6-甲基-5-庚烯-2-醇 | C ₈ H ₁₆ O | 0.24 | 88 | 无色液体,用于有机合成 |
| 10.521 | 1-辛醇 | C ₈ H ₁₈ O | 0.35 | 83 | 有强烈芳香气味的无色液体,用作调合香精 |
| 12.200 | 苯乙醇 | C ₈ H ₁₀ O | 6.43 | 98 | 用于日化 and 食用香精 |
| 14.919 | 4-萜烯醇 | C ₁₀ H ₁₈ O | 8.17 | 96 | 无色油状液体,主要用于配制香茅类食品 |
| 17.292 | 3,7-二甲基-6-辛烯-1-醇 | C ₁₀ H ₁₈ O | 0.42 | 91 | 有特殊香气,可用作杀虫剂、蚊香和电用香精 |
| 25.244 | β -桉叶油醇 | C ₁₀ H ₁₈ O | 1.19 | 78 | 具有抗癫痫、利尿等药理作用 |
| 27.470 | 喇叭茶醇 | C ₁₀ H ₁₈ O | 0.40 | 84 | 是植物中精油主成分之一 |
| 1.251 | D,L-丙氨酸乙酯 | C ₅ H ₁₁ NO ₂ | 1.89 | 92 | 用作生化试剂及医药中间体 |
| 1.631 | 乙酸乙酯 | C ₄ H ₈ O ₂ | 3.60 | 97 | 作为各种水果香精和酒类、奶油等香料的主要原料 |
| 1.975 | 甲酸-2-甲基丙酯 | C ₅ H ₁₀ O ₂ | 0.95 | 78 | 未见相关报道 |
| 2.683 | 乙酸-2-甲基丙酯 | C ₅ H ₁₀ O ₂ | 0.08 | 88 | 有水果香味的无色液体,常用作果实的香精 |
| 4.333 | 3-甲基乙酯-1-丁酯 | C ₆ H ₁₂ O ₂ | 0.10 | 87 | 无色液体,味苦,略有气味 |
| 7.799 | 己酸乙酯 | C ₈ H ₁₆ O ₂ | 0.18 | 91 | 强烈的果香和酒香香气,常用作水果香精 |
| 11.627 | 庚酸乙酯 | C ₉ H ₁₈ O ₂ | 0.36 | 81 | 无色至淡黄色透明油状液体,用作香料 |
| 15.946 | 辛酸乙酯 | C ₁₀ H ₂₀ O ₂ | 0.35 | 89 | 具有白兰地酒香味,主要用于调味品、香料制造 |
| 13.688 | 1-乙酰环丙基甲酸乙酯 | C ₈ H ₁₄ O ₂ | 0.36 | 79 | 是有机合成的重要中间体 |
| 17.957 | 苯乙酸乙酯 | C ₁₀ H ₁₂ O ₂ | 0.24 | 91 | 有浓烈而甜的蜂蜜香气,用作农药、医药中间体 |
| 34.943 | 棕榈酸乙酯 | C ₁₈ H ₃₆ O ₂ | 0.31 | 94 | 呈微弱蜡香和牛油香气,用于有机合成、香料香精等 |
| 1.796 | 3-甲基丁醛 | C ₅ H ₁₀ O | 0.97 | 89 | 有苹果香味,用作食品原料、香精、试剂等 |
| 1.841 | 2-甲基丁醛 | C ₅ H ₁₀ O | 1.23 | 91 | 无色至淡黄色液体,食品用香料 |
| 3.004 | 正己醛 | C ₆ H ₁₂ O | 0.14 | 85 | 呈生的油脂和青草气及苹果香味,用于合成香料 |
| 4.884 | 庚醛 | C ₇ H ₁₄ O | 0.21 | 88 | 呈强烈和不愉快脂肪气味,用作香料 |
| 6.539 | 苯甲醛 | C ₇ H ₆ O | 0.14 | 86 | 具有特殊的杏仁味,用作食用、日化香精 |
| 9.410 | 苯乙醛 | C ₈ H ₁₀ O | 0.13 | 84 | 油状无色液体,有浓郁的玉簪花香气,用作香料 |
| 11.834 | 壬醛 | C ₉ H ₁₈ O | 0.36 | 81 | 有玫瑰香气的无色透明液体,用于配制香料 |
| 2.124 | 3-羟基-2-丁酮 | C ₄ H ₈ O | 0.15 | 82 | 具有奶油、白脱样香气,用于配制奶香型等香精 |
| 7.376 | 6-甲基-5庚烯-2-酮 | C ₈ H ₁₄ O | 2.53 | 96 | 有水果及柠檬草香气,用以配制水果和浆果类香精 |
| 20.384 | 2,5,5-三甲基环己-2-烯酮 | C ₁₀ H ₁₆ O | 0.52 | 90 | 未见相关报道 |
| 14.63 | 4-乙酰苯酚 | C ₈ H ₁₀ O | 0.46 | 90 | 有轻微香甜香气,为允许使用的食品用香料 |
| 21.763 | 2-甲氧基-3-(2-丙基)苯酚 | C ₁₁ H ₁₄ O ₂ | 0.57 | 91 | 未见相关报道 |
| 1.526 | 乙酸 | C ₂ H ₄ O ₂ | 1.64 | 96 | 有强烈刺激性酸味,是最重要的有机酸之一 |
| 1.485 | 环氧异丁烯 | C ₄ H ₈ O | 1.63 | 83 | 无色黏稠液体,用于橡胶改性、树脂改性 |
| 5.705 | α -蒎烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.16 | 90 | 有松木、针叶及树脂样气息,是合成香料重要原料 |
| 7.897 | 3,7-二甲基-1,3,7-辛三烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.17 | 77 | 无色液体主要用于生产香料罗勒烯,用于日化香精 |
| 8.325 | (+)-2-萜烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 1.51 | 94 | 无色油状液体,具有抗炎活性,用作溶剂及合成香料 |
| 8.773 | β -水芹烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 1.85 | 93 | 无色液体,不溶于水,具有木香韵的青草香气 |
| 9.930 | γ -蒎烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 4.23 | 97 | 具有柑橘和柠檬香气,用以配制成人造柠檬和薄荷精油 |
| 11.105 | 蒎品油烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.50 | 95 | 无色或淡琥珀色液体,有柠檬气味,用作香料的原料 |
| 19.799 | 茶香螺烷 | C ₁₀ H ₁₆ O | 1.64 | 92 | 无色液体,用于茶、水果型和烟草香味的头香 |
| 22.230 | 可巴烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 1.63 | 90 | 用作抗菌剂、强心苷、利尿剂、镇静剂 |
| 23.293 | β -雪松烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.21 | 89 | 是合成乙酰基柏木烯和柏木烯等重要香料的原料 |
| 23.449 | 异-香橙烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.27 | 85 | 未见相关物性、用途报道 |
| 24.508 | 大牻牛儿烯D | C ₁₀ H ₁₆ | 2.19 | 89 | 未见相关物性、用途报道 |
| 22.129 | 7-甲基-2,4,4-三甲基-2-乙基-基-双环[4.3.0]壬烷 | C ₁₃ H ₂₄ | 1.05 | 87 | 未见相关报道 |
| 22.903 | 十四烷 | C ₁₄ H ₃₀ | 0.51 | 96 | 无色液体,用于有机合成,也可用作溶剂及标准烃 |
| 25.433 | 十五烷 | C ₁₅ H ₃₂ | 0.54 | 84 | 无色液体,用于有机合成 |
| 28.300 | 5,5-二甲基-4(3-甲基-1,3-丁二烯基)-1-氧杂螺[2.5]辛烷 | C ₁₆ H ₂₈ O | 0.28 | 83 | 未见相关报道 |
| 4.026 | 乙苯 | C ₈ H ₁₀ | 0.13 | 88 | 无色液体,有芳香气味,用于有机合成和用作溶剂 |
| 8.615 | 叔丁基苯 | C ₁₀ H ₁₄ | 0.83 | 86 | 无色液体,用于有机合成,也用作溶剂 |
| 15.056 | 萘 | C ₁₀ H ₈ | 1.09 | 94 | 具有香樟木气味 |
| 19.550 | 1-甲基萘 | C ₁₁ H ₁₀ | 0.33 | 93 | 无色油状液体,有类似萘的气味 |
| 1.425 | 二甲基硫醚 | C ₂ H ₆ S | 2.35 | 92 | 具有能使水转变为小液滴的作用 |
| 合计 | | | 97.90 | | |

表2 刺玫果鲜果挥发性成分

Table 2 Chemical compositions of volatile compounds in fresh fruits of *Rosa davurica* Pall.

| 保留时间/min | 化合物 | 分子式 | 相对含量/% | 相似度/% | 性状及用途 |
|----------|--------------------|--|--------|-------|---------------------------|
| 1.361 | 乙醇 | C ₂ H ₆ O | 3.37 | 97 | 无色液体, 用于香精、香料的制备和防腐剂 |
| 3.903 | (Z)-3-己烯-1-醇 | C ₆ H ₁₂ O | 2.76 | 95 | 具有类似异戊醇的香味, 用于制备高级香料 |
| 3.983 | (Z)-4-己烯-1-醇 | C ₆ H ₁₂ O | 1.71 | 89 | 用于香料合成 |
| 4.209 | 1-己醇 | C ₆ H ₁₄ O | 37.08 | 96 | 食用香料, 主要用于配制椰子和浆果类香精 |
| 11.730 | 芳樟醇 | C ₁₀ H ₁₆ O | 0.89 | 89 | 无色液体, 具铃兰香气, 是最常用、用量最大的香料 |
| 15.028 | 4-萜烯醇 | C ₁₀ H ₁₆ O | 0.85 | 91 | 食品用香料, 主要用于配制香辛类香精 |
| 1.273 | D,L-丙氨酸乙酯 | C ₅ H ₁₁ NO ₂ | 3.01 | 90 | 用作生化试剂及医药中间体 |
| 5.551 | 己酸甲酯 | C ₇ H ₁₄ O ₂ | 0.48 | 90 | 无色液体, 食用香料。用于配制菠萝和杏仁香精 |
| 6.769 | 反式-2-己烯酸甲酯 | C ₇ H ₁₂ O ₂ | 0.29 | 87 | 无色液体, 青果香气, 用作香料 |
| 8.382 | 乙酸己酯 | C ₈ H ₁₆ O ₂ | 2.21 | 92 | 无色透明油状液体, 食用香料, 也作化妆品香料 |
| 3.051 | 正己醛 | C ₆ H ₁₂ O | 0.56 | 90 | 呈生的油脂和青草气及苹果香味, 用于合成香料 |
| 7.461 | 6-甲基-5-庚烯-2-酮 | C ₈ H ₁₄ O | 2.14 | 95 | 有水果及柠檬香气, 用以配制水果和浆果类香精 |
| 20.448 | 异佛尔酮 | C ₈ H ₁₄ O | 3.46 | 83 | 水白色液体, 带有薄荷香味, 用作香精、香料 |
| 4.526 | 5-乙基双环[2.2.1]庚-2-烯 | C ₈ H ₁₂ | 1.80 | 96 | 无色透明液体, 生产重要化工产品的中间体 |
| 10.009 | γ-萜品烯 | C ₁₀ H ₁₆ | 0.74 | 90 | 具有柑橘和柠檬香气, 用以配制人造柠檬和薄荷精油 |
| 22.287 | 可巴烯 | C ₁₃ H ₂₄ | 2.48 | 92 | 未见其性状及用途的相关报道 |
| 19.866 | 茶香螺烷 | C ₈ H ₁₂ O | 7.18 | 94 | 无色液体, 用于茶、水果型和烟草香精的头香 |
| 25.479 | 十五烷 | C ₁₅ H ₃₂ | 2.31 | 86 | 无色液体, 用于有机合成 |
| 27.713 | 十六烷 | C ₁₆ H ₃₄ | 1.60 | 94 | 无色液体, 用作合成原料、溶剂 |
| 4.075 | 乙苯 | C ₈ H ₁₀ | 15.20 | 98 | 无色液体, 有芳香气味, 用于有机合成和用作溶剂 |
| 4.937 | 甲氧基亚硝基苯 | C ₈ H ₉ NO ₂ | 2.31 | 81 | 未见其性状及用途的相关报道 |
| 15.155 | 萘 | C ₁₀ H ₈ | 1.55 | 94 | 具有樟木气味 |
| 1.450 | 二甲基硫醚 | C ₂ H ₆ S | 2.11 | 95 | 无色透明液体, 有特殊臭味, 可用作溶剂 |
| 1.318 | 未定性 | | 0.98 | | |
| 1.974 | 未定性 | | 2.46 | | |
| 2.067 | 未定性 | | 0.49 | | |
| 合计 | | | 96.09 | | |

利用顶空-固相微萃取装置从刺玫果干果及鲜果中提取的挥发性物质, 经气相色谱-质谱联用仪分析, 用NIST 05数据系统检索和人工质谱解析, 从刺玫果干果中分离出68个色谱峰, 最终确定了61种成分, 占总面积的97.90%。从刺玫果鲜果中分离出26个色谱峰, 最终确定了23种成分, 占总面积的96.09%。挥发性物质成分分析和面积归一化法定量分析结果见表1、2。气相色谱-质谱联用分析得到的刺玫果干果、鲜果挥发性物质总离子流色谱图见图1。

对刺玫果干果鉴定出的61种挥发性成分进行归类分析, 其挥发性物质中含16种醇类(占挥发性物质总量58.84%)、12种烯烃(占挥发性物质总量17.04%)、11种酯类(占挥发性物质总量8.42%)、10种醛、酮类(占挥发性物质总量的6.38%), 12种酚、酸、烷烃等物质, 其所含醇类物质的含量和数量均最高, 其中乙醇含量最高, 达28%, 醇类、烯烃、酯类和醛、酮四大类物质约占刺玫果干果挥发性成分的90%。对刺玫果鲜果鉴定出的23种挥发性成分进行归类分析, 其挥发性物质中含6种醇类(占挥发性物质总量46.66%)、3种烷烃(占挥发性物质总量11.09%)、3种醛、酮类(占挥发性物质总量的6.16%)、4种酯类(占挥发性物质总量5.99%)、3种烯烃(占挥发性

物质总量5.02%), 4种芳香族化合物、硫醚等物质, 其所含醇类物质的含量和数量也均最高, 1-己醇含量最高, 达37.08%。与干果相比, 其挥发性物质主成分的组成略有变化, 干果挥发性成分的第二大主成分为烯烃类化合物, 而鲜果中烷烃成为第二类主成分, 烯烃所占比例下降较大。由分析数据可以看出, 刺玫果鲜果和干果的挥发性成分在数量、种类及含量上有较大差别。

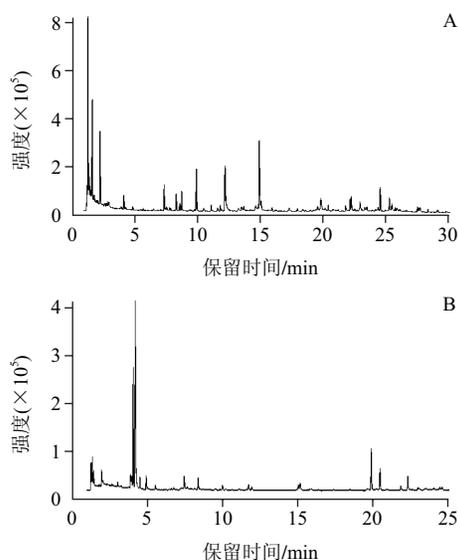


图1 刺玫果干果(A)和鲜果(B)挥发性物质总离子流图

Fig.1 Total ion chromatograms of volatile compounds in dry (A) and fresh (B) fruits of *Rosa davurica* Pall.

刺玫果干果从外观上观察, 其颜色鲜红, 气味芬芳, 果香浓郁, 挥发性物质种类丰富、含量相对较高, 香气成分较多, 这可能与其浓郁的果香味有关; 刺玫果鲜果青中带红, 气味清香, 其挥发性成分的种类、含量均相对较少, 两者之间共有成分有: 乙醇、1-己醇、4-萜烯醇、D,L-丙氨酸乙酯、正己醛、6-甲基-5-庚烯-2-酮、可巴烯、茶香螺烷、γ-萜品烯、十五烷、乙苯、萘、二甲基硫醚。

从刺玫果干果中分离得到的61种挥发性物质因其具有各种不同类型的香味, 大约60%的挥发性物质可作为香精、香料, 此外还有的挥发性物质具有药用活性, 如: α-蒎烯具有明显的镇咳和祛痰作用, 且具有抗真菌作用, 对白色念珠菌的生物合成具有明显的抑制作用^[21-22]。β-水芹烯可用于人工合成薄荷脑, 由于它具有令人愉快的香气, 对支气管有温和的刺激作用, 可制成吸入剂用作祛痰剂, 此外它还可用作杀虫剂^[23]。刺玫果鲜果中分离得到的芳樟醇具有明显的降压、镇静、催眠, 民间自古以来就将含有芳樟醇的挥发油作为催眠和镇静剂加以使用的报导, 芳樟醇是香水香精、家化产品香精、配制食用香精及皂用香精配方中使用频率最高的香料品种之一^[24-27]。β-桉叶油醇可减轻小鼠电休克癫痫发作, 在对

运动原活性产生微弱作用的剂量下,可防止除卡地阿唑(pentylentetrazol)和印防己毒素(picrotoxin)外引起的惊厥、因最大电休克导致的惊厥和致死;在超高剂量下, β -桉叶油醇和二苯基乙内酰脲钠显示了更强的阻止电休克癫痫发作作用,此外,还具有显著的利尿作用^[28-29]。

3 结论

采用HS-SPME法对刺玫果干果和鲜果的挥发性成分分别进行了提取,GC-MS分析结果表明,刺玫果干果和鲜果的挥发性物质在成分组成、数量及成分的含量上有较大的差别,刺玫果干果的主要成分为乙醇和4-萘烯醇,鲜果的主要挥发性成分为1-己醇和乙苯,其次为茶香螺烷。通过两种果实不同时期挥发性成分的比较可以看出,刺玫果在干燥过程中其挥发性成分的变化较大。实验所用鲜果为7月末采摘的果实,刺玫果干果是9月末采摘且经自然晾干的果实,两者挥发性成分的差别一方面来源于生长期不同,另一方面,果实在自然干燥过程中,挥发性成分从组成、数量、含量上都有发生变化的可能。

参考文献:

- [1] 杨晓辉,李国兴.刺玫果的种源选择[J].中国林副特产,2010(2): 39-40.
- [2] 王光函,张振秋,张颖,等.HPLC法测定刺玫果中芦丁和金丝桃苷的含量[J].辽宁中医药大学学报,2010,12(6): 248-249.
- [3] KUANG Haixue. Chemical constituents of pericarps of *Rosa davurica* Pall[J]. Chem Pharm Bull, 1989, 37(8): 2232-2234.
- [4] 黄成钢,苑春升,魏峰,等.刺玫果化学成分研究[J].中草药,1991, 22(6): 285.
- [5] 刘中申,苑春升,匡海学.刺玫果中氨基酸和微量元素及脂肪油的研究[J].中医药学报,1985(2): 38-39.
- [6] 庄志军,钟方丽,杨英杰,等.刺玫果中总黄酮的提取与分析[J].中成药,2007,29(9): 1394-1395.
- [7] 程东岩,王隶书,范艳君,等.刺玫果总黄酮纯化工艺研究[J].时珍国医国药,2011,22(3): 664-665.
- [8] 钟方丽,王晓林,张娜.刺玫果总皂苷的提取工艺研究[J].安徽农业科学,2011,29(3): 1387-1389.
- [9] 王光函,姜鸿,张振秋,等.刺玫果药材中黄酮类成分测定[J].中成药,2011,33(4): 710-712.
- [10] 俞作仁,王文莉,吕娟涛.刺玫果化学成分及药理作用研究进展[J].中草药,2002,33(2): 188-190.
- [11] 张远.刺玫果提取物对心血管系统的作用[J].中草药,1985,16(1): 20-24.
- [12] 于玲媛,史凤英,吴景时.山刺玫果对心脏及保护心肌缺血作用的研究[J].中国林副特产,2005(1): 16.
- [13] 于玲媛,史凤英,吴景时.山刺玫果对血清胆固醇的作用研究[J].中国林副特产,2005(3): 37.
- [14] 杜佳林,顾晓颖,包玉龙,等.刺玫果不同提取物对II型糖尿病大鼠影响实验研究[J].中成药,2010,32(11): 1967-1969.
- [15] 焦淑萍,陈彪,姜虹.山刺玫果清除羟自由基及抗DNA损伤作用的实验研究[J].北华大学学报,2002,3(4): 307-308.
- [16] 金哲雄,齐典.刺玫果鞣质预防肿瘤作用研究[J].中华中医药学刊,2007,25(4): 647-648.
- [17] 何晓燕,张馨木,常淑芳,等.刺玫果水煎液对动物胃肠运动的影响[J].时珍国医国药,2006,17(11): 2147-2148.
- [18] KIM H M, PARK Y A, LEE E J, et al. Inhibition of immediate-type allergic reaction by *Rosa davurica* Pall in a murine model[J]. Journal of Ethnopharmacology, 1999, 67(1): 53-60.
- [19] 曹雁平,张东.固相微萃取-气相色谱质谱联用分析花椒挥发性成分[J].食品科学,2011,32(8): 190-193.
- [20] 周志,徐永霞,胡昊,等.顶空固相微萃取和同时蒸馏萃取应用于GC-MS分析野生刺梨汁挥发性成分的比较研究[J].食品科学,2011,32(16): 279-282.
- [21] 纳智,小叶臭黄皮叶挥发油化学成分的研究[J].西北植物学报,2006,26(1): 193-196.
- [22] 夏忠弟,余俊龙. α -蒎烯对白色念珠菌生物合成的影响[J].中国现代医学杂志,2000,10(1): 44-45.
- [23] 陆凌霄,李明,赵梨,等.水芹烯的来源、合成及应用[J].安徽农业科学,2010,38(26): 14361-14363.
- [24] 林翔云.天然芳樟醇与合成芳樟醇[J].化学工程与装备,2008(7): 21-25.
- [25] 林耀红,谈燮峰,萧树德.合成芳樟醇的研究进展[J].广州化学,1997(3): 45-51.
- [26] 周本杰,谭永恒,李锐,等.芳樟醇对正常人体心、肺功能影响的观察[J].中药药理与临床,1998,14(3): 40-41.
- [27] 杜宇,朱志庆.脱氢芳樟醇选择性加氢合成芳樟醇[J].广东化工,2010,37(3): 115-116.
- [28] 周海虹,徐兆兰,杨瑞琴.白术提取物对子宫平滑肌作用的研究[J].安徽中医学院学报,1993,12(4): 39-40.
- [29] 张永太,吴皓.厚朴药理学研究进展[J].中国中医药信息杂志,2005, 12(5): 96-98.