

‘鲁赫’与野生刺蔷薇花精油成分比较

赵梦雅^{1,2}, 赵玉红¹

(1. 东北林业大学林学院, 黑龙江哈尔滨 150040) (2. 哈尔滨工业大学化工与化学学院, 黑龙江哈尔滨 150001)

摘要: 本研究提取‘鲁赫’刺蔷薇花和野生刺蔷薇花精油并测定其精油得率, 比较其挥发性成分和脂肪酸组成。结果表明: ‘鲁赫’刺蔷薇花精油得率明显高于野生刺蔷薇花 ($p < 0.05$); 采用气相色谱-质谱联用技术对两种刺蔷薇花挥发性成分进行分离鉴定, 经分析可以明确‘鲁赫’刺蔷薇花中含有已知成分 70 种, 野生品种中的 68 种成分。主要挥发性成分为二十烷、二十五烷、三十烷和邻苯二甲酸二丁酯四种, 经分析得挥发性成分组成及含量无明显差异 ($p > 0.05$); 气相色谱法测定脂肪酸组成及含量, ‘鲁赫’与野生刺蔷薇花均检测出 29 种脂肪酸成分, 其中癸酸、棕榈油酸、反式油酸、二十碳含量较为丰富。‘鲁赫’刺蔷薇花作为改良品种与传统野生刺蔷薇花相比保留了野生刺蔷薇花原有特性。

关键词: ‘鲁赫’刺蔷薇花; 野生刺蔷薇花; 挥发性成分; 脂肪酸

文章编号: 1673-9078(2019)03-241-248

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2019.3.036

Analysis and Comparison of Essential Oil Composition between *Rosa acicularis* ‘Luhe’ and Lindl

ZHAO Meng-ya^{1,2}, ZHAO Yu-hong¹

(1. College of Forestry Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

(2. School of Chemistry and Chemical Engineering Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

Abstract: In this study, the essential oils of the *Rosa acicularis* ‘Luhe’ and Lindl were measured and their oil yield, the volatile components and fatty acid composition were compared. The results showed that the oil yield of ‘Luhe’ was significantly higher than that of Lindl ($p < 0.05$). With gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), we have separated and identified the volatile components of two kinds of *Rosa acicularis*. After analysis, it was clear that the ‘Luhe’ contains 70 kinds of known ingredients and Lindl contains 68 components. The main volatile components were eicosane, pentadecane, triacontane and dibutyl phthalate. There was no significant difference in volatile components content among *Rosa acicularis* species ($p > 0.05$). The composition and content of fatty acids were determined by gas chromatography (GC), and 29 fatty acids were detected in both ‘Luhe’ and Lindl. Among them, decanoic acid, palm oleic acid, trans oleic acid, and twenty carbonic acid were abundant. Compared to traditional *Rosa acicularis* Lindl, the *Rosa acicularis* ‘Luhe’, as an improved variety, retains the original characteristics of wild species (*Rosa acicularis* Lindl).

Key words: *Rosa acicularis* ‘Luhe’; *Rosa acicularis* Lindl; volatile components; fatty acids

刺蔷薇 (*Rosa acicularis* Lindl) 与刺玫蔷薇 (*Rosa davurica* Pall)、美丽蔷薇 (*Rosa bella* Rehd, et Wils)、多花蔷薇 (*Rosa multiflora* Thunb)、黄刺玫 (*Rosa xanthina* Lindl)、扁刺蔷薇 (*Rosa sweginzowii* Koehne) 并称我国冀东北山区的六大刺玫果^[1]。刺蔷薇虽属阳性植株, 但耐阴、喜湿、抗寒^[2], 生长在中国东北、华北及陕西、甘肃和新疆等地区。刺蔷薇与玫瑰花、月季同属于蔷薇科蔷薇属植株, 花瓣多为鲜艳的玫瑰

红色, 也有白色、黄色和粉色等多种颜色。

蔷薇花, 别名刺花、白残花、柴米米花, 不仅可以作为观赏花卉, 还有药用价值。在我国古代, 就以营实蔷薇之名始载于《神农本草经》, 列为上品, 并且在明·汪绂《医林纂要探源·药性》, 清·汪绂《医林纂要·药性》均有记载。蔷薇花性凉, 味微苦, 具有清暑化浊, 理气止血功效。主治暑热、胸闷口渴、不思饮食、郁结吐血, 月经不调等症^[3]。在当代, 相关学者进一步研究得出, 蔷薇花提取物有抑菌^[4-6], 抗氧化^[7,8], 降血脂^[9], 降血糖^[10], 抑制皮肤老化^[11]等功效, 这主要与蔷薇花中含有的挥发油、黄酮类、多糖、多酚和色素等成分密不可分。

‘鲁赫’刺蔷薇是由野生型刺蔷薇培育出来的新型

收稿日期: 2018-10-25

基金项目: 哈尔滨市科技创新人才研究专项资金 (RC2017LX020003)

作者简介: 赵梦雅 (1994-), 女, 硕士, 研究方向: 功能性食品开发

通讯作者: 赵玉红 (1968-), 女, 博士, 副教授, 研究方向: 功能性食品开发

品种,其抗寒性和耐盐碱性较野生刺蔷薇有所提高^[12]。‘鲁赫’刺蔷薇作为新培育的品种,相关研究鲜见报道。为了将其更好的运用到生产生活,满足其实用价值,‘鲁赫’刺蔷薇的有效成分及其功能活性亟待进一步研究。本文旨在探究‘鲁赫’刺蔷薇花与野生刺蔷薇花精油的挥发性成分及脂肪酸组成,并对其组成及含量进行对比分析,希望对其有效成分的确定可以为进一步的深加工与利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 原料

‘鲁赫’刺蔷薇由黑龙江锦绣大地生物工程有限公司提供,野生刺蔷薇选自长白山野生刺蔷薇。

1.1.2 试剂

石油醚,焦性没食子酸、乙酰氯、甲苯、无水碳酸钠、三氯化硼甲醇溶液等均为国产分析纯,甲醇、正庚烷、异辛烷等均为色谱纯。

1.1.3 仪器与设备

YP1410047 电子天平,上海佑科仪器仪表有限公司;DHG-9240 电热恒温鼓风干燥箱,上海一恒科技有限公司;DK-SD 电热恒温水槽,上海一恒科技有限公司;KQ-300DE 数控超声波清洗器,昆明市超声仪器有限公司;SW-CJ-IFD 型超净工作台;安捷伦 7890A-7000B 气质联用仪,美国安捷伦科技公司;GC680 气相色谱仪,黑龙江厚德贸易有限公司。

1.2 方法

1.2.1 原料预处理

‘鲁赫’刺蔷薇花和野生刺蔷薇花,冰箱冷藏保鲜,除杂后于 40℃ 恒温干燥箱干燥至恒重,粉碎过 40 目筛,阴凉处密封储藏。

1.2.2 精油提取

用索氏提取法提取精油,溶剂是石油醚(30~60℃ 沸程),提取温度 45℃,回收石油醚,挥发至恒重,计算粗脂肪得率,然后用石油醚($V:m=4:1$)完全溶解,于 4℃ 冰箱避光储存。

$$\text{精油得率}(\%) = (M_2 - M_1) / M \times 100\%$$

1.2.3 挥发性成分分析

采用气相色谱-质谱联用仪分析挥发性成分:升温程序为起始温度 60℃,保持 2 min,然后以 10℃/min 升温至 100℃,保持 2 min,再以 8℃/min 升温至 250℃,保持 10 min;载气为 He,流速 2.0 mL/min;

进样口温度 250℃;离子源为电子轰击电离源(EI),离子化电压 70 eV,离子传输管 250℃,离子源 220℃,质谱扫描范围为 33~400 u^[13]。

1.2.4 脂肪酸分析

采用气相色谱仪测定。用 GB 5009.168-2016 中第二法外标法测定食品脂肪酸含量。

1.3 数据统计分析

采用 Excel 对数据进行分析,所得结果为平均值±标准差,用 IBM SPSS(22.0)进行单因素方差分析,差异显著性判断标准为 $p < 0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 两种刺蔷薇花精油含量分析

索氏提取法提取刺蔷薇花精油,得率如表 1。同一提取条件下,‘鲁赫’刺蔷薇花(L)的得率为 3.96%,明显高于野生刺蔷薇花(Y)的得率 2.32% ($p < 0.05$)。两种刺蔷薇花精油得率显著性差异与其生长环境有关,受温度、湿度和光照等自然条件及自身生长机制的影响。Hossein^[14]提取伊朗法尔斯河省十二种野蔷薇花变异种的精油,其得率从 2.91%到 4.00%。经研究表明精油得率受经度、纬度和海拔高度等地理条件及温度、降雨量和空气湿度等气候条件影响显著 ($p < 0.05$)。‘鲁赫’刺蔷薇花精油含量明显高于野生刺蔷薇花,但其成分组成的差异性需要进一步研究,因此以下实验对精油成分进行了初步测定。

表 1 刺蔷薇花含油量

Table 1 Oil contents in *Rosa acicularis* ‘Luhe’ and Lindl

组别	含量/%
‘鲁赫’刺蔷薇花	3.96±0.02 ^a
野生刺蔷薇花	2.32±0.02 ^b

注: a、b 表示数据在 0.05 水平上具有显著性差异。

2.2 精油分析

2.2.1 挥发性成分分析

采用气相色谱-质谱联用仪对‘鲁赫’刺蔷薇花与野生刺蔷薇花挥发性成分进行分析,分析谱图见图 1 和图 2。

由图 1 和图 2 可以看出‘鲁赫’刺蔷薇花与野生刺蔷薇花的谱图差异不大,均出现四个明显峰值。由上述谱图可得出两种刺蔷薇花挥发性组成及含量,结果见表 2。

表2 两种刺蔷薇花挥发性成分及含量

Table 2 Volatile composition and content of *Rosa acicularis* 'Luhe' and Lindl

序号	成分	保留时间/min	含量‘鲁赫’L/%	含量野生 Y/%
1	2,3,3-三甲基己烷	4.012	0.36±0.00	-
2	4,5-二甲基壬烷	4.013	-	0.37±0.00
3	对二甲苯	4.144	0.47±0.00	0.42±0.00
4	邻二甲苯	4.503	0.22±0.00	0.20±0.00
5	4-甲基己醛	4.594	0.32±0.00	-
6	3-甲基己醛	4.594	-	0.30±0.00
7	2,5-二甲基辛烷	5.572	0.19±0.00	0.19±0.00
8	2,5-二甲基壬烷	5.772	0.16±0.00	0.16±0.00
9	十一烷	6.403	0.29±0.00	0.29±0.00
10	5-甲基癸烷	6.501	0.11±0.00	-
11	2,4,6-三甲基辛烷	6.502	-	0.11
12	4-甲基癸烷	6.554	0.62±0.00	0.59±0.01
13	2-乙基己醇	6.671	2.05±0.06	1.97±0.08
14	2,7,10-三甲基十二烷	7.253	1.19±0.05	1.13±0.06
15	5-甲基十一烷	7.373	0.42±0.00	-
16	十二烷	7.374	-	0.40±0.00
17	2,6,10-三甲基十二烷	8.291	0.31±0.00	0.30±0.00
18	Nonane,5-(2-methylpropyl)-	8.427	0.13±0.00	-
19	2,6,11-三甲基十二烷	8.424	-	0.11±0.00
20	苯乙醇	8.627	3.43±0.28	2.83±0.00
21	Silane,cyclohexyldimethoxymethyl-	9.726	1.10±0.02	1.05±0.01
22	2-甲基丁酸辛酯	10.561	0.30±0.00	0.25±0.00
23	3-甲基-5-丙基壬烷	10.678	0.21±0.00	0.20±0.00
24	5-丁基壬烷	10.799	0.16±0.00	-
25	Sulfurous acid, hexyl nonyl ester	10.8	-	0.14±0.00
26	2,5-二甲基十一烷	10.871	0.32±0.00	0.31±0.00
27	2,4-二甲基苯甲醛	10.995	0.25±0.00	0.17±0.00
28	4-甲基十二烷	11.045	0.20±0.00	0.18±0.00
29	香叶醇	11.196	0.14±0.00	0.13±0.00
30	2-甲基-5-丙基壬烷	11.517	0.20±0.00	0.20±0.00
31	3,8-二甲基癸烷	11.634	0.13±0.00	0.13±0.00
32	4,6-二甲基十二烷	11.743	0.18±0.00	0.17±0.00
33	5-丙基癸烷	11.823	0.16±0.00	0.15±0.00
34	2,4-二甲基十二烷	11.928	0.77±0.02	0.73±0.01
35	2,6,11-三甲基十二烷	12.264	1.19±0.06	1.13±0.04
36	2,6,10,15-四甲基十七烷	12.431	0.23±0.00	0.21±0.00
37	5-甲基-5-乙基癸烷	12.544	0.25±0.00	0.24±0.00
38	Sulfurous acid,2-ethylhexyl undecyl ester	12.699	0.20±0.00	0.20±0.00
39	Oxalic acid, bis(6-ethyloct-3-yl) ester	12.816	0.23±0.00	-
40	10-甲基十九烷	12.813	-	0.20±0.00
41	2,6,11,15-四甲基十六烷	13.163	0.38±0.00	0.38±0.00

转下页

接上页				
42	6-乙基十一烷	13.851	-	0.11±0.00
43	2-甲基十三烷	13.854	0.12±0.00	-
44	7,9-二甲基十六烷	14.508	0.25±0.00	0.23±0.00
45	9-甲基十九烷	14.905	-	0.31±0.00
46	6-乙基十一烷	15.188	0.15±0.00	-
47	2,6,10,14-四甲基十五烷	15.577	0.33±0.00	0.32±0.00
48	2,6,10-三甲基十四烷	15.622	0.11±0.00	-
49	5-丙基十三烷	15.627	-	0.11±0.00
50	2-甲基二十八烷	15.686	0.12±0.00	0.11±0.00
51	2-溴代十四烷	15.788	0.11±0.00	-
52	Sulfurous acid, pentyl undecyl ester	15.789	-	0.11±0.00
54	7-甲基十六烷	16.049	0.18±0.00	0.18±0.00
55	十八烷	16.151	0.95±0.04	0.90±0.03
56	2,6,10,15-四甲基十七烷	16.207	0.15±0.00	0.14±0.00
57	2,4-二叔丁基苯酚	16.43	0.98±0.04	0.95±0.06
58	2-乙基-1-癸醇	16.604	0.11±0.00	0.11±0.00
59	7,9-二甲基十六烷	16.865	0.35±0.00	0.35±0.00
60	7-甲基十七烷	17.016	0.12±0.00	-
61	十六烷	17.752	0.18±0.00	0.16±0.00
62	Disulfide, di-tert-dodecyl	18.292	0.16±0.00	0.16±0.00
63	2-甲基二十六烷	18.931	0.15±0.00	0.17±0.00
64	8-己基十五烷	19.033	0.23±0.00	0.21±0.00
65	二十二烷	19.184	0.16±0.00	-
66	2,6,10,14-四甲基十六烷	19.369	0.87±0.04	0.83±0.08
67	5-甲基-5-乙基十九烷	19.969	0.25±0.00	-
68	7-甲基十七烷	20.57	0.14±0.00	0.13±0.00
69	5,5,7,7-Tetraethylundecane	21.228	-	0.11±0.00
70	5,5-二甲基十七烷	21.865	0.35±0.01	0.39±0.00
71	5-乙基-5-丁基十五烷	22.194	-	0.80±0.03
72	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	22.587	0.14±0.00	-
73	邻苯二甲酸二丁酯	22.719	20.82±0.15	20.33±0.17
74	Nonahexacontanoic acid	23.089	0.14±0.00	0.23±0.00
75	二十一烷	24.267	0.71±0.02	0.92±0.03
76	10-甲基二十一烷	25.382	-	0.48±0.01
77	5-乙基-5-丁基十七烷	25.389	0.44±0.00	-
78	9-Tricosene, (Z)-	26.383	1.72±0.08	2.14±0.02
79	二十烷	26.462	16.60±0.15	16.78±0.18
80	二十四烷	27.55	2.06±0.05	1.92±0.09
81	十六基环氧乙烷	27.927	0.26±0.00	-
82	17-pentatriacontene	27.932	-	0.24±0.00
83	1-二十七碳醇	28.743	1.00±0.00	1.32±0.02
84	二十五烷	28.83	17.81±0.16	17.58±0.19
85	三十烷	32.343	13.48±0.12	14.34±0.12

注: L 代表‘鲁赫’刺蔷薇花; Y 代表野生刺蔷薇花。

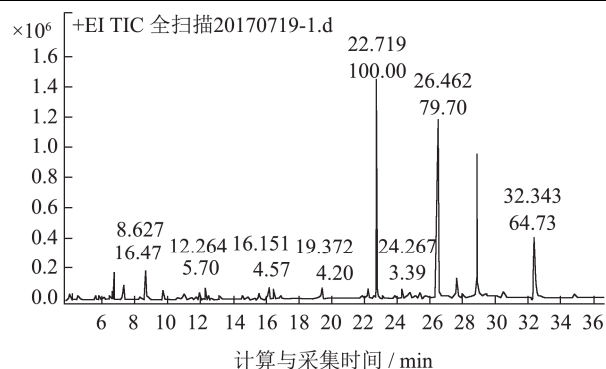


图1 ‘鲁赫’刺蔷薇花挥发性成分谱图

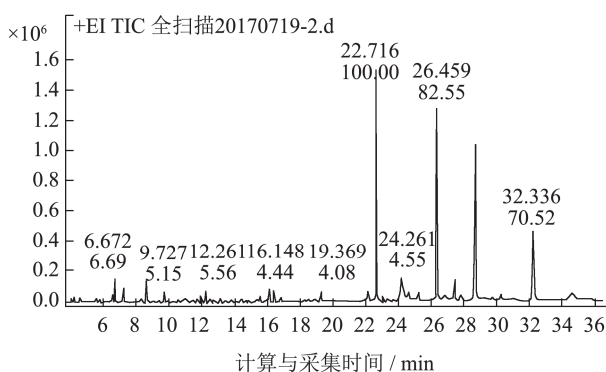
Fig.1 Spectrum of volatile components of *Rosa acicularis* ‘Luhe’

图2 野生刺蔷薇花挥发性成分谱图

Fig.2 Spectrum of volatile components of *Rosa acicularis*

Lindl

通过 GC/MS 法测出‘鲁赫’刺蔷薇花挥发性成分 74 种,野生刺蔷薇花挥发性成分 75 种,经分析得出‘鲁赫’刺蔷薇花确定已知成分 70 种,野生确定 68 种。由表 2 可知,索氏提取法得到的刺蔷薇花精油中挥发性成分主要是一些长链烷烃,脂类和醇类,这些成分构成刺蔷薇花挥发油的芳香气味。‘鲁赫’刺蔷薇花中烷烃占 64.94%,脂类占 21.55%,醇类占 6.73%;野生刺蔷薇花中烷烃占 65.65%,脂类占 21.03%,醇类占 6.35%。精油中的醇类、脂类、醛类及饱和烷烃等成分有抗菌效果,对食品中常见微生物有很好的抑制作用^[15],因此植物精油作为天然防腐剂可以用于产品包装^[16]。两种刺蔷薇花的主要挥发性成分均为二十烷、二十五烷、三十烷和邻苯二甲酸二丁酯四种,分别占测得的总挥发性成分的 68.71%和 69.03%。其中邻苯二甲酸脂类含量最为丰富,有研究表明,自然界中好多植物挥发油都或多或少含有邻苯二甲酸二丁酯,有助于硝化纤维、醋酸纤维成形,广泛用于溶剂、杀虫剂、增塑剂等。邻苯二甲酸脂类物质对人体危害极大,可以诱发癌症、导致身体畸形、影响人体内分泌系统^[17]、对人类生殖功能有很大威胁^[18]。因此欧盟已明确

禁止其在化妆品中使用,儿童玩具的使用也受到限制。除此之外,邻苯二甲酸二丁酯还被用于气相色谱固定液^[18],本实验中邻苯二甲酸二丁酯含量高也可能是在测定时混入一部分固定液所致。因此,‘鲁赫’刺蔷薇花和野生刺蔷薇花精油应用时为保证其安全性应除去邻苯二甲酸二丁酯。

赵秀英^[19]提取黄蔷薇花精油并测定其主要的香气成分是烯烃、醇和酚类成分;杨芳等^[20]分析得到七里香蔷薇花瓣精油的主要香气成分是醇类、烯及烯酯、饱和烷烃等;周学森^[21]苦水玫瑰精油中主要的香气成分是醇和酯类。以上学者的研究结果表现出明显的差异性,且与本实验检测出的刺蔷薇花挥发性成分差异显著。此外,在一些植物花精油中检测出的酚类成分,在本实验中尚未检测到。上述分析结果表明,成分的测定不仅与原料品种、原料预处理条件、精油提取方法有关,还在很大程度上受检测设备、检测条件及结果数据统计的影响。

2.2.2 脂肪酸分析

气相色谱法分析刺蔷薇花的脂肪酸成分,分析谱图见图 3 和图 4,根据谱图可对两种刺蔷薇花的脂肪酸组成及含量进行分析,分析结果见表 3。

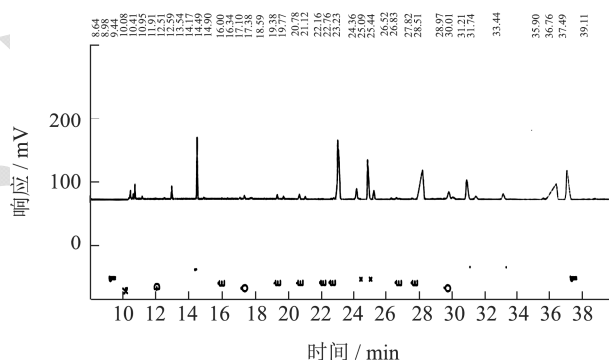


图3 ‘鲁赫’刺蔷薇花脂肪酸谱图

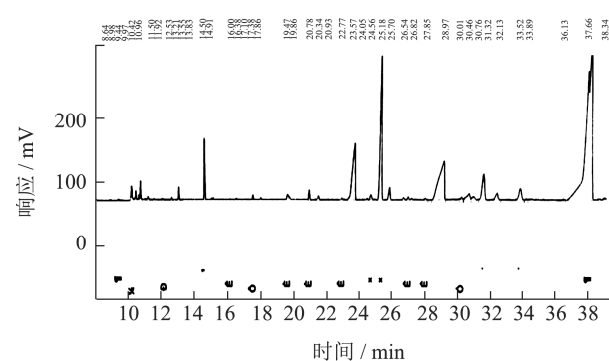
Fig.3 Fatty acid spectrum of *Rosa acicularis* ‘Luhe’

图4 野生刺蔷薇花脂肪酸谱图

Fig.4 Fatty acid spectrum of *Rosa acicularis* Lindl

表 3 刺蔷薇花脂肪酸组成及含量

Table 3 Fatty acid composition and content of *Rosa acicularis* 'Luhe' and Lindl

序号	脂肪酸成分	保留时间/min	含量‘鲁赫’L/%	含量野生 Y/%
1	丁酸	9.341	0.28±0.00	0.13±0.00
2	己酸	10.156	0.80±0.02	0.46±0.01
3	辛酸	12.085	0.07±0.00	0.06±0.00
4	癸酸	14.485	10.59±0.15	5.30±0.12
5	十一碳酸	15.875	0.09±0.00	0.04±0.00
6	月桂酸	17.363	0.64±0.02	0.46±0.01
7	肉豆蔻酸	19.498	1.94±0.08	0.91±0.06
8	肉豆蔻油酸	20.751	1.27±0.06	1.11±0.06
9	十五碳酸	22.256	0.10±0.00	---
10	十五碳一烯酸	22.741	0.23±0.00	0.26±0.00
11	棕榈酸	24.504	0.39±0.00	0.87±0.09
12	棕榈油酸	25.064	5.90±0.16	12.32±0.25
13	十七碳酸	26.771	0.51±0.01	0.40±0.00
14	十七碳一烯酸	27.782	0.33±0.00	0.28±0.00
15	硬脂酸	29.892	0.20±0.00	0.31±0.00
16	反式油酸	31.130	8.33±0.17	6.71±0.11
17	反式亚油酸	33.378	2.61±0.06	3.12±0.08
18	二十碳酸	37.352	17.56±0.28	58.60±0.29
19	γ -亚油酸	40.627	1.81±0.02	0.88±0.01
20	α -亚油酸	42.848	10.38±0.17	2.17±0.04
21	二十碳一烯酸	43.645	---	0.04±0.00
22	二十一碳酸	45.835	0.33±0.00	0.17±0.00
23	二十碳二烯酸	47.632	20.65±0.28	0.21±0.00
24	二十二碳酸	50.014	1.44±0.04	1.16±0.03
25	二十碳三烯酸 1	51.492	1.28±0.02	1.76±0.04
26	芥酸	51.987	---	0.02±0.00
27	二十碳三烯酸 2	53.015	0.38±0.00	0.38±0.00
28	二十三碳酸	53.470	1.89±0.06	0.95±0.04
29	二十二碳二烯酸	54.836	7.32±0.08	---
30	二十四碳酸	56.480	2.52±0.04	0.78±0.02
31	二十四碳一烯酸	58.045	0.15±0.00	0.13±0.00

注: L 代表‘鲁赫’刺蔷薇花; Y 代表野生刺蔷薇花。

‘鲁赫’与野生刺蔷薇花均检测出 31 种脂肪酸成分, 脂肪酸组成除十五碳酸、二十碳一烯酸、芥酸、二十二碳二烯酸外, 其他成分均相同, 但含量有差异。‘鲁赫’刺蔷薇花中脂肪酸含量较丰富的是癸酸 10.59%、棕榈油酸 5.90%、反式油酸 8.33%、二十碳酸 17.56%、 α -亚油酸 10.38%、二十碳二烯酸 20.65%和二十二碳二烯酸 7.32%, 其中二十碳二烯酸含量最高, 远远超过其在野生刺蔷薇花中的含量; 癸酸 5.30%、棕榈油酸 12.32%、反式油酸 6.71%和二十碳酸 58.60%构成野生刺蔷薇花主要脂肪酸。尤其是二十

碳酸, 含量超过 50%, 一部分来源于野生刺蔷薇花的天然成分, 另外也可能受实验试剂与实验方法步骤的影响, 或者是在其生长、成熟、采摘、储藏和运输等过程中受感染。上述两种刺蔷薇花共同的主要脂肪酸组成是癸酸、棕榈油酸、反式油酸和二十碳酸, 分别占各自总脂肪酸的 42.38%和 82.93%, 虽然组成成分相同, 但含量均表现出显著性差异现象 ($p<0.05$), 其中差异最显著的是二十碳酸。

Du 等^[22]测得刺蔷薇籽油的主要脂肪酸组成是油酸、亚油酸、棕榈酸、亚麻酸和硬脂酸, 在本实验的

两种刺蔷薇花中均含有,这说明刺蔷薇的不同部位会含有相同的脂肪酸成分。李双^[23]在牡丹花精油中检测出了棕榈酸、油酸、壬酸和十五酸等脂肪酸成分;饶建平^[24]在柚子花检测出苯甲酸、十六碳酸、肉豆蔻酸和亚麻酸等脂肪酸成分,由此可以看出不同种植物花的脂肪酸组成差异较大。

由表 3 得到两种刺蔷薇花中不同类型脂肪酸含量的比较分析,结果见表 4。

表 4 刺蔷薇花脂肪酸比较

Table 4 Comparison of fatty acids of *Rosa acicularis* 'Luhe' and

Lindl			
组别	SFA 含量/%	MUFA 含量/%	PUFA 含量/%
‘鲁赫’刺蔷薇花	39.35	16.21	44.43
野生刺蔷薇花	70.60	20.87	8.52

由表 4 可知,‘鲁赫’刺蔷薇花主要的脂肪酸组成是不饱和脂肪酸,含量占比为 60.64%,其中多不饱和脂肪酸占总不饱和脂肪酸的 73.27%,含量明显高于单不饱和脂肪酸;而野生刺蔷薇花的主要脂肪酸是饱和脂肪酸,饱和脂肪酸含量为 70.60%,单不饱和脂肪酸含量为 20.87%,明显高于多不饱和脂肪酸。两种刺蔷薇花饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸含量显著性差异($p<0.05$)。丁成斌^[25]提取得到的毛叶蔷薇花净油中饱和脂肪酸占 21.90%,与本实验中‘鲁赫’刺蔷薇花含量 39.35%差异不大;李双^[23]用不同方法提取的牡丹干花精油,饱和脂肪酸含量均在 80%以上。由以上实验数据可得饱和脂肪酸的含量可能受花的品种、成熟度、新鲜度和提取方法等的影响而有所差异。

两种刺蔷薇花脂肪酸组成差异如此显著,可能有以下几点原因:一是‘鲁赫’刺蔷薇花是培育的新品种,因此很有可能其脂肪酸组成与野生刺蔷薇相比发生了很大变化,需要用其他先进实验手段进一步验证这一猜想;二是由于实验仪器不够精密,实验条件不稳定,造成实验数据可信度不高。野生刺蔷薇花饱和脂肪酸含量大主要是二十碳酸含量高的缘故,含量高达 58.60%,其保留时间为 37.352 min,‘鲁赫’刺蔷薇花在此刻出峰,且峰的分离较明显,而野生刺蔷薇花在此刻出峰结果不理想,峰面积较大,可能是二十碳酸与其结构类似成分没有完全分离,一起出峰,导致二十碳酸含量偏高。假如暂时不计算二十碳酸含量,两种刺蔷薇花其他饱和脂肪酸含量之和分别占各自脂肪酸成分的 21.79%和 12.00%,差异不明显,即两种刺蔷薇花脂肪酸组成相近,且含量差异不显著。由实验结果看,后者的可能性更高,需要进一步实验证明。

3 结论

‘鲁赫’刺蔷薇花精油得率显著高于野生刺蔷薇花。‘鲁赫’刺蔷薇花和野生刺蔷薇花精油挥发性成分组成及含量差异不显著,主要挥发性成分均为二十烷、二十五烷、三十烷和邻苯二甲酸二丁酯四种。二者脂肪酸组成相似,但一些脂肪酸的百分含量差异显著,野生刺蔷薇花中饱和脂肪酸二十碳酸含量较高。新品种‘鲁赫’刺蔷薇花与传统野生刺蔷薇花相比,挥发性成分和脂肪酸的结构组成并没有较大改变,‘鲁赫’刺蔷薇花保留了野生刺蔷薇花原有特性。但其精油得率明显高于野生刺蔷薇花,近年来,植物精油被广泛应用于化妆品、食品和药品等行业,因此可以对‘鲁赫’刺蔷薇花精油进一步开发应用,发展前景良好。

参考文献

- [1] 韩云,管正学.冀东北山区野蔷薇资源及其利用价值[J].中国野生植物,1991,2:24-28
HAN Yun, GUAN Zheng-xue. Wild Rose and utilization value in North and East Hebei mountains [J]. Chinese Wild Plant Resources, 1991, 2: 24-28
- [2] 阮立为,冷雪尘,陈桂英.蔷薇属灌木的主要化学成分及综合利用[J].中国林副特产,1994,3:41-42
RUAN Li-wei, LENG Xue-chen, CHEN Gui-ying. Main chemical constituents and comprehensive utilization of *Rosacea* shrubs [J]. Chinese Forest Products, 1994, 3: 41-42
- [3] 赵永春.蔷薇花验方[N].中国中医药报,2010-05-06(005)
ZHAO Yong-chun. Rose Prescription [N]. China news of traditional Chinese medicine, 2010-05-06(005)
- [4] Azizkhani M, Elizaquível P, Sánchez G, et al. Comparative efficacy of *Zataria multiflora* Boiss. *Origanum compactum* and *Eugenia caryophyllus* essential oils against *E. coli* O157:H7, feline calicivirus and endogenous microbiota in commercial baby-leaf salads [J]. International Journal of Food Microbiology, 2013, 166(2): 249-255
- [5] 其买古丽·阿沙木,米丽班·霍加艾合买提,阿吾提·艾买尔,等.野蔷薇果皮多酚的提取与抗氧化和抑菌作用研究[J].华中师范大学学报(自然科学版),2014,48(6):850-856
QIMANGULI Asha-um, MILIBAN Hoja-aihemaiti, AWUTI Ai-maier, et al. Extraction of Polyphenols from *Rosa multiflora* Thunb and the study on their antioxidant and antibacterial activity [J]. Journal of Huazhong Normal University (natural sciences), 2014, 48(6): 850-856
- [6] 阿吾提·艾买尔,古力齐曼·阿布力孜,其买古丽·阿沙木,等.响应曲面法优化野蔷薇根多糖的提取工艺及抑菌作用研

- 究[J].新疆师范大学学报(自然科学版),2016,35(2):10-17
- AWUTI AIMAIER, Gulqiman·ABLIZ, Qimanguli·ASHAMU, et al. Response surface methodology for optimization of extraction conditions of polysaccharide from *Rosa multiflora* Thunb and antibacterial activity [J]. Journal of Xinjiang Normal University (Natural Sciences), 2016, 35(2): 10-17
- [7] Arthur H, Joubert E, Beer D D, et al. Phenylethanoid Glycosides as major antioxidants in *Lippia multiflora*, herbal infusion and their stability during steam pasteurisation of plant material [J]. Food Chemistry, 2011, 127(2): 581
- [8] Zangiabadi M, Sahari M A, Barzegar M, et al. *Zataria multiflora* and *Bunium persicum* essential oils as two natural antioxidants [J]. Chemistry, 2012, 12(26): 6776-6786
- [9] Harnafi H, Bouanani N H, Aziz M, et al. The hypolipidaemic activity of aqueous *Erica multiflora* flowers extract in triton WR-1339 induced hyperlipidaemic rats: A comparison with fenofibrate [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2007, 109(1): 156-160
- [10] Rouzbehan S, Moein S, Homaei A, et al. Kinetics of α -glucosidase inhibition by different fractions of three species of *Labiatae* extracts: A new diabetes treatment model [J]. Pharmaceutical Biology, 2017, 5(4): 1483-1488
- [11] Jeon H, Dong H K, Nho Y H, et al. A mixture of extracts of *Kochia scoparia* and *Rosa multiflora* with PPAR dual agonistic effects prevents photoaging in hairless Mice [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17(11): 1919
- [12] 易照勤,初振欢,王昊天,等.‘鲁赫’刺蔷薇播种繁殖技术研究[J].高师理科学刊,2017,37(4):47-51
- YI Zhao-qin, CHU Zhen-huan, WANG Hao-tian, et al. Study on seed propagation technique of *Rosa acicularis* ‘Luhe’ [J]. Journal of Science of Normal University, 2017, 37(4): 47-51
- [13] 孙雨安,杜瑞,李振兴,等.基于顶空固相微萃取 GC-MS 的玫瑰花挥发性成分分析[J].河南农业大学学报,2014,48(4): 461-464
- SUN Yu-an, DU Rui, LI Zhen-xing, et al. Determination of volatile components of *Roses* based on headspace-solid phase microextraction and GC-MS [J]. Journal of Henan Agricultural University, 2014, 48(4): 461-464
- [14] Sadeghi H, Robati Z, Saharkhiz M J. Variability in *Zataria multiflora*, Bioss. essential oil of twelve populations from Fars province, Iran [J]. Industrial Crops & Products, 2015, 67(April): 221-226
- [15] 吴克刚,崔绮嫦,董艳,等.芳香植物精油对食品常见腐败微生物抗菌活性的研究[J].现代食品科技,2017, 33(4):120-127,81
- WU Ke-gang, CUI Qi-chang, DONG Yan, et al. Antimicrobial effects of edible plant essential oils on common foodspoilage microorganisms [J]. Modern Food Science and Technology, 2017, 33(4): 120-127, 81
- [16] 王卉,张明凯,胡锐.精油在食品抗菌包装中的应用研究进展[J].食品工业,2015,36(7):219-222
- WANG Hui, ZHANG Ming-kai, HU Rui. Application research development of plant essential oil in food antibacterial packaging [J]. Food Industry, 2015, 36(7): 219-222
- [17] 刘祥萍,黄薇,吴秀兰,等.高效液相色谱法测定化妆品中邻苯二甲酸二丁酯和邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯的含量[J].中国卫生检验杂志,2007,17(9):1563-1564,1648
- LIU Xiang-ping, HUANG Wei, WU Xiu-lan, et al. Determination of dibutyl phthalate and bis (2-ethylhexyl) phthalate in cosmetics by high performance liquid chromatography [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2007, 17(9): 1563-1564, 1648
- [18] Hauser R, Calafat A M. Phthalates and Human health [J]. Occupational & Environmental Medicine, 2005, 62(11): 806-818
- [19] 赵秀英,张振杰,张宏利,等.黄蔷薇花精油化学成分的研究[J].西北植物学报,1994,14(5):154-156
- ZHAO Xiu-ying, ZHANG Zhen-jie, ZHANG Hong-li, et al. Study on chemical compounds of the essential oil from flowers of *Rosa hugonis* Hemsl [J]. Acta Botanica Boreali-occidentalia Sinica, 1994, 14(5): 154-156
- [20] 杨芳,嵯苏,倪星,等.七里香蔷薇精油的化学成分分析[J].湖北农业科学,2016,55(10):2635-2636
- ZHANG Fang, ZHUO Su, NI Xing, et al. Chemical composition analysis of *Rosa banksiae* R. Br. var. *noronalis* Regel. plant essential oil [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2016, 55(10): 2635-2636
- [21] 周学森,蒋玉梅,毕阳,等.苦水玫瑰精油提取及其成分的GC/MS 分析[J].食品工业科技,2009,30(11):226-229
- ZHOU Xue-sen, JIANG Yu-mei, BI Yang, et al. Extraction of essential oil from Ku-shui *Rose* and component analysis by GC/MS [J]. Science and Technology of Food Industry, 2009, 30(11): 226-229
- [22] Du H, Zhang X, Zhang R, et al. Extraction and the fatty acid profile of *Rosa acicularis* seed oil [J]. Journal of Oleo Science, 2017, 66(12): 1301-1310

现代食品科技