

鲜姜和干姜精油成分的 GC-MS 研究

林 茂^{1,2}, 阚建全^{1,*}

(1. 西南大学食品科学学院, 重庆

400716 2. 贵州省油料研究所, 贵州 贵阳

550006)

摘 要: 本实验采用水蒸汽蒸馏法提取鲜姜和干姜中的精油, 并利用 GC-MS 分析精油的成分。结果表明: 鲜姜和干姜精油的提取率分别为 0.29% 和 2.51%, 而其干物质提取率则分别为 7.7% 和 2.8%; 鲜姜精油和干姜精油中共鉴定出 60 种化合物, 其中有两种在鲜姜精油中未检测出, 有 12 种在干姜精油中未检测出, 相对含量在 3% 以上的成分在鲜姜和干姜中都有 8 种; 鲜姜精油色泽透明、辛香、有柠檬味、略带鲜花香气, 而干姜精油色泽浑浊, 辛香, 不具有鲜姜所特有鲜花香气。

关键词: 鲜姜精油; 干姜精油; 水蒸汽蒸馏法; GC-MS

Study on Essential Oil Components in Fresh Ginger and Dry Ginger by GC-MS

LIN Mao^{1,2}, KAN Jian-quan^{1,*}

(1. College of Food Science, Southwest University, Chongqing

400716, China;

2. Guizhou Provincial Institute of Oil Crops, Guiyang 550006, China)

Abstract: Study on fresh ginger and dry ginger essential oils extracted by steam distillation, and the compounds of essential oils were assayed with combined capillary gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The results showed that the extracted ratio of fresh ginger and dry ginger essential oil is 0.29% and 2.51% respectively, while the extracted ratio of dry substance was 7.7% and 2.8% respectively. 57 compounds are identified in the essential oils of fresh ginger and dry ginger by GC-MS. There are 2 compounds in fresh ginger and 12 compounds in dry ginger not found among them. The relative contents higher than 3% are found in 8 compounds. By sensory analysis, the color and aroma of essential oil in fresh ginger are better than those in the dry ginger.

Key words fresh ginger essential oil; dry ginger essential oil; steam distillation; GC-MS

中图分类号: S632.5

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)01-0283-03

姜(*Zingiber officinale*)为姜科姜属多年生植物, 在中国姜从东南至西南各省均有栽培。鲜姜为采挖而得的新鲜根状茎, 干姜为新鲜根状茎姜的干燥根茎, 二者在性味、功能上均有区别^[1-2], 在风味上也有一定的差别。

姜的化学成分可归属为三类^[3]: 精油、姜辣素和二苯基庚烷类。精油的主要成分为单萜类物质, 如单萜类的 α - 蒎烯、 β - 倍半萜类的 α - 姜烯、 β - 红没药烯等; 姜辣素可分为姜酚类、姜烯酚类、姜酮类、姜二酮类、姜二醇类等不同类型; 二苯基庚烷类化合物可分为线性二苯基庚烷类和环状二苯基庚烷类。对鲜姜中精油成分的研究已有较多报道^[4-6], 但鲜姜经过干燥得到的干姜, 其风味在感官上已发生了明显的差别, 国内

外对此还未进行研究。为此, 本研究采用水蒸汽蒸馏法提取鲜姜和干姜的精油, 再对其化学组分进行 GC-MS 鉴定和比较分析, 旨在更深入地研究鲜姜与干姜精油在化学成分上的差异。

1 材料与方法

1.1 材料

鲜姜购于重庆北碚菜市场。刚采收的鲜姜, 含水量为 96.24%; 干姜(同批鲜姜原料经切片、40℃烘干, 含水量为 10.16%)。

1.2 仪器

TG328A 型分析天平 上海天平仪器厂; 挥发油测定仪 重庆北碚特种玻璃仪器厂; HP6890/5973 型气相

收稿日期: 2006-12-22

基金项目: 重庆市重点自然科学基金项目(CSTC2006BA1007)

作者简介: 林茂(1979-), 女, 硕士研究生, 研究方向为现代食品分离分析技术。E-mail: linling520132@126.com

* 通讯作者: 阚建全(1965-), 男, 教授, 博士, 研究方向为食品化学与营养学。E-mail: ganjq1965@163.com

色谱-质谱联用仪 美国惠普公司。

1.3 方法

1.3.1 精油的提取

采用水蒸汽连续回流法提取，具体操作见参考文献[7]。鲜姜和干姜的干物质提取率按下式计算：

干物质提取率 = $\frac{\text{提取率}(\%)}{100\% - \text{水分含量}(\%)} \times 100\%$

1.3.2 精油的品质鉴定

采用感官分析方法中的差别检验法[8]，评价员经过一定的培训，对香精的各项感官指标有区别、分析和判断的能力，嗅觉和味觉敏锐，能准确表达香精的各种特性。

1.3.3 姜精油组成的气相色谱-质谱分析

色谱条件：HP-1 弹性石英毛细管柱(60m × 0.25mm × 0.25μm)；程序升温从60℃开始以5℃/min升至160℃(保5min)，再以3℃/min升至270℃(保持3min)；进样口温度280℃；载气为He，分流比50:1，进样量0.2μl。

质谱条件：离子源为EI源；离子源温度230℃；四极杆温度150℃；电子能量70eV；扫描范围20~550amu。

1.3.4 含水量测定

按照水蒸汽蒸馏法测定含水量[7]。

2 结果与分析

2.1 鲜姜与干姜精油的提取率研究

参照凌育赵[8]水蒸汽蒸馏提取沙姜中特征组分的方法对鲜姜和干姜的精油进行水蒸汽蒸馏提取，比较其提取率，结果见表1。

表1 鲜姜和干姜精油的提取率比较

Table 1 Comparison of extracted ratio of essential oils in fresh ginger and dry ginger

样品	精油提取率(%)	干物质提取率(%)
鲜姜	0.29	7.71
干姜	2.51	2.79

2.2 精油成分的GC-MS分析

鲜姜和干姜精油的总离子流图分别见图1和图2，经仪器所配置的NBS谱库进行检索，从鲜姜精油中鉴定出55种化合物，干姜精油中鉴定出45种化合物；精油的相对含量经数据处理系统按峰面积归一化法计算得出(表2)。

由表2可知，从鲜姜精油和干姜精油中共鉴定出57种化合物，有两种成分在鲜姜精油中未检测出，分别是Xanthorrhizol、雪松烯；有13种成分在干姜精油中

表2 鲜姜和干姜精油成分及相对含量

Table 2 Compounds and relative contents in essential oil of fresh and dry ginger

序号	化合物名称	相对分子量	质量相对含量(%)	
			鲜姜精油	干姜精油
1	己醛	100	0.09	0.02
2	2-甲基-2-庚烯	128	0.18	0.08
3	2-庚酮	114	0.23	0.25
4	2-庚醇	116	0.34	0.03
5	三环萜	136	0.16	0.12
6	α-蒎烯	136	1.64	1.27
7	苌烯	136	3.98	3.46
8	6-甲基-5-庚烯-2-酮	126	0.26	0.28
9	β-蒎烯	136	0.24	0.2
10	月桂烯	136	0.71	0.64
11	β-水芹烯	136	5.31	5.16
12	α-水芹烯	136	0.32	0.28
13	δ-3-蒎烯	136	0.26	—
14	1-甲基-4-异丙基苯	134	0.13	—
15	3-甲基-2-[2-甲基-2-丁烯基]-呋喃	150	0.89	—
16	α-蒎品烯	136	0.28	—
17	芳樟醇	154	0.59	0.76
18	樟脑	152	0.09	0.16
19	香茅醛	154	0.14	0.18
20	龙脑	154	1.39	2.17
21	4-蒎品醇	154	0.14	0.19
22	α-蒎品醇	154	0.61	—
23	香茅醇	168	0.12	0.18
24	香茅醇乙酸酯	198	0.32	0.4
25	Z-柠檬醛	152	2.18	2.5
26	香叶醇	154	0.14	0.4
27	E-柠檬醛	152	3.46	3.31
28	乙酸冰片酯(-)	196	0.37	0.37
29	δ-榄香烯	204	0.11	—
30	牦牛儿醇乙酸酯	196	0.22	0.22
31	α-蒎烯	204	0.65	0.53
32	β-榄香烯	204	1.16	1.1
33	α-香柠檬烯	204	0.2	—
34	γ-榄香烯	204	0.65	0.43
35	反-β-金合欢烯	204	0.56	0.49
36	β-蒎烯	204	0.44	—
37	别香木兰烯	204	0.29	0.36
38	姜黄烯	202	8.68	8.62
39	D-吉玛烯	204	2.01	1.89
40	α-姜烯	204	19.75	18.49
41	E, E-α-金合欢烯	204	5.39	5.68
42	β-红没药烯	204	6.83	6.4
43	表-双环倍半水芹烯	204	0.8	0.83
44	β-倍半水芹烯	204	9.88	9.61
45	反-γ-红没药烯	204	0.49	0.51
46	榄香醇	222	1.31	1.67
47	倍半桉烯	222	0.48	0.6
48	金合欢醇	222	0.76	0.74
49	B-吉玛烯	204	0.35	—
50	β-桉叶油醇	222	1.04	1.28
51	γ-桉叶油醇	222	0.32	—
52	α-桉叶油醇	222	0.38	0.63
53	4-(1,5Dimethylhex-4-enyl)cyclohex-2-enone	206	1.46	—

续表2

序号	化合物名称	相对分子量	质量相对含量(%)	
			鲜姜精油	干姜精油
54	[+]-[8,15]-雪松烯-9-醇	220	0.78	1.12
55	反,反-金合欢醛	220	0.32	—
56	Xanthorrhizol	218	—	0.78
57	雪松烯	204	—	0.93

注：“—”表示未测出。

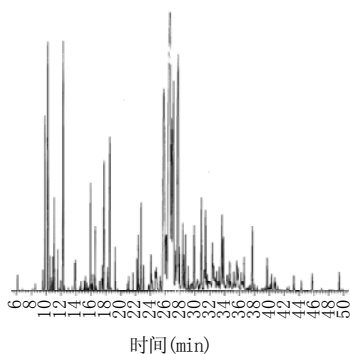


图1 鲜姜精油的总离子流图

Fig.1 GC-MS spectra of fresh ginger's essential oils

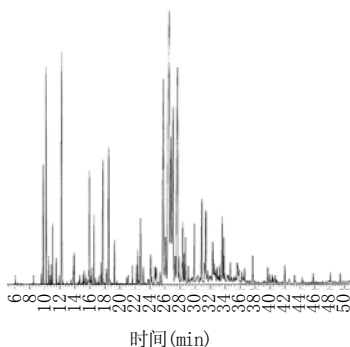


图2 干姜精油的总离子流图

Fig.2 GC-MS spectra of dry ginger's essential oils

未检测出,分别为反,反-金合欢醛、 γ -桉叶油醇、桉烯、4-(1,5Dimethylhex-4-enyl)cyclohex-2-enone、吉玛烯-B、 β -钴荃烯、 α -香柠檬烯、 δ -榄香烯、 α -蒎品醇、 δ -3-蒎烯、1-甲基-4-异丙基苯、3-甲基-2-[2-甲基-2-丁烯基]-呋喃、 α -蒎品烯。鲜姜精油和干姜精油中的主要成分基本相同,都是单萜烯类物质,而各成分的相对含量有所差异(见表3),在鲜姜精油和干姜精油中含量大于3%的化合物都是相同的,但其在鲜姜中的相对含量略高于干姜。另外,发现干姜中所没有的物质在鲜姜中的相对含量也较低,多属于氧化萜烯类物质,根据文献报道^[9],这些低含量的物质对姜的特征风味却有较大的贡献。

2.3 鲜姜精油和干姜精油的感官分析

对鲜姜和干姜精油进行感官评定结果表明(表4),鲜姜精油的色泽和香气均胜过干姜精油,其色泽淡黄、透明,感官性能优良,香气清新。

表3 两种精油的主要特征物质

Table 3 Main characteristic substances of two essential oils

序号	化合物名称	质量相对含量(%)	
		鲜姜	干姜
1	α -姜烯	19.75	18.49
2	β -倍半水芹烯	9.88	9.61
3	姜黄烯	8.68	8.62
4	β -红没药烯	6.83	6.4
5	E,E- α -金合欢烯	5.39	5.68
6	β -水芹烯	5.31	5.16
7	茨烯	3.98	3.46
8	E-柠檬醛	3.46	3.31

表4 两种精油的感官分析

Table 4 Sensible analysis of two essential oils

特征	鲜姜精油	干姜精油
色泽	黄色	橙色
透明度	透明	半透明
气味	辛香、浓郁、有柠檬味、 略带鲜花香	辛香、浓郁、略带柠檬味、 无鲜花香

3 结论

3.1 采用水蒸汽蒸馏法提取鲜姜和干姜中的精油,其提取率分别为0.29%和2.51%,而其干物质提取率则分别为7.7%和2.8%,可见鲜姜在干燥过程中会导致一些低沸点成分的损失。

3.2 利用GC-MS分析鲜姜和干姜精油的成分,结果从鲜姜精油鉴定出55种化合物,从干姜精油中鉴定出45种化合物。干姜精油中有两种物质是鲜姜精油中所没有的,而鲜姜精油中有12种物质在干姜精油中未鉴定出;鲜姜和干姜精油中相对含量在3%以上的物质一样,干姜中所没有的物质在鲜姜中的相对含量也较低,但这些物质对姜的特征性风味有较大的贡献。

3.3 根据感官分析可知,鲜姜精油的品质较干姜的好,其色泽透明,香气浓郁,带有鲜花的香气特征。

参考文献:

- [1] 谢胜才. 药食同源话生姜[J]. 东方药膳, 2006(9): 37.
- [2] 朱西杰, 杨利侠, 周波, 等. 姜类药在消化道疾病治疗中的作用研究[J]. 山西中医, 2006, 22(5): 45-46.
- [3] 卢传坚, 欧明. 姜的化学成分分析研究概述[J]. 中药新药与临床药理, 2003, 14(3): 215-217.
- [4] 丁东宁, 谭廷华, 马元莹, 等. 城固生姜精油化学成分的研究[J]. 西北植物学报, 1988, 8(4): 270-273.
- [5] 周宏雷, 魏璐雪, 雷海民, 等. 干姜挥发油的GC-MS分析[J]. 中国中药杂志, 1998, 23(4): 234-236.
- [6] 崔庆新, 董岩. 生姜挥发油化学成分的GC-MS分析研究[J]. 聊城大学学报: 自然科学版, 2006, 19(2): 43-45.
- [7] 大连轻工业学院等八大院校. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994.
- [8] 凌育赵. 水蒸汽蒸馏提取沙姜中特征组分——沙姜油的研究[J]. 中国调味品, 2005(8): 28-31.
- [9] 葛毅强, 倪元颖, 张振华, 等. 生姜精油的研究新进展[J]. 中国调味品, 2004(9): 3-9.