

极香罗勒芳香油成分 GC-MS 分析

王 艳, 周 荣, 任吉君, 何丽烂, 文素珍

(佛山科学技术学院 园艺系, 广东 佛山 528231)

摘 要: 采用超临界 CO₂ 萃取技术, 对极香罗勒芳香油进行了萃取, 并利用气相色谱—质谱法(GC-MS)对芳香油成分进行了鉴定。结果表明: 芳香油的主要成分为萜类物质共 34 种, 占总芳香油的 46.47%; 脂肪酸类 3 种, 占总芳香油的 34.61%; 芳香族醚类化合物有 3 种, 总芳香油的 7.84%; 酯类有 2 种, 占总芳香油的 3.91%; 烃类 2 种, 占总芳香油的 1.86%。芳香油中相对含量最高的是亚麻酸, 占总芳香油的 27.69%; 其次是芳樟醇, 占总芳香油的 12.96%; 其它含量较高的成分依次是(+)-表-双环倍半水芹烯(7.53%)、m- 香酚(5.88%)。

关键词: 罗勒; 超临界 CO₂ 萃取; 芳香油; GC-MS

中图分类号: Q 949.777.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)20-0069-03

罗勒(*Ocimum basilicum* L.)为唇形科罗勒属 1a 生药食同源草本植物, 又名九层塔、兰香、零陵菜、金不换, 主要食用部位为嫩茎叶。罗勒全株具有强烈的芳香味, 可提取芳香油。罗勒芳香油具有紧实肌肤、刺激雌性激素分泌、平衡油脂分泌、抗菌、降血脂、降血糖以及抗血栓形成、抗肿瘤转移和抗氧化等活性, 被广泛地应用于医学、农业、食品、化妆品等领域, 开发前景广阔。但罗勒不同产地、不同品种芳香油成分差异较大^[1-8]。因此, 该试验以极香罗勒作为供试材料, 探讨在广东佛山地区栽培罗勒的芳香油成分构成, 以期为罗勒芳香油的开发提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

极香罗勒, 引自中国农业科学院。2009 年 4 月 6 日播种于佛山科学技术学院园艺基地, 10 月份采收罗勒叶片, 洗净后在 40℃下烘干、粉碎、密封, 备用。

1.2 仪器设备

SC 500 mL 超临界 CO₂ 萃取仪(德阳四创科技有限公司); Finnigan voyager 型气相色谱-质谱联用仪(美国 Finnigan 公司)。

1.3 芳香油超临界 CO₂ 萃取

原料称重(70 g)→装料→超临界 CO₂ 萃取(CO₂ 流量 3.5 L/h、萃取温度 45℃、萃取压力 12 MPa、萃取时间 2 h)→收集芳香油, 油重 0.262 g, 萃取率 0.37%。

1.4 芳香油 GC-MS 分析

色谱条件: 色谱柱: DBX5 弹性石英毛细管柱(25 m×0.25 mm×0.25 μm); 进样口温度 220℃; 进样方式: 不分流进样; 进样量 0.5 mL; 载气: 高纯氦气, 恒流流速 4.0 mL/min; 升温程序: 初始温度 40℃, 保持 3 min, 然后以 10℃/min 升至 100℃, 再以 5℃/min 升至 180℃, 之后以 10℃/min 升至 260℃, 保持 2 min; 接口温度: 230℃。

质谱条件: 电子轰击(EI)离子源; 电子能量 70 eV; 离子源温度 200℃; 发射电流 80 μA; 倍增电压 330 V; 质量扫描范围(m/z) 33~450。各分离组分利用计算机中质谱图库(NIST 和 LIBTX)进行检索, 并参考相关文献进行核对, 确认其化学结构和化学成分; 依据总离子流色谱图中的色谱峰面积, 按峰面积归一化法计算各化合物的相对百分含量。

2 结果与分析

对所获得的极香罗勒芳香油进行了 GC-MS 测定, 其主要成分及相对含量见表 1。已鉴定的成分占总峰面积的 94.69%。极香罗勒芳香油的主要化学成分是萜类物质, 占总芳香油的 46.47%, 其中单萜类 14 种, 占总组分的 16.21%; 倍半萜类 17 种, 占总组分的 27.71%; 二萜类 2 种, 占总组分的 0.87%; 三萜类 1 种, 占总组分的 1.68%; 脂肪酸类 3 种, 占总芳香油的 34.61%; 芳香族醚类化合物有 3 种, 占总芳香油的 7.84%; 酯类 2 种, 占总芳香油的 3.91%; 烃类 2 种, 占总芳香油的 1.86%。芳香油中相对含量最高的是亚麻酸, 占总芳香油的 27.69%, 其次是 β-芳樟醇, 占总芳香油的 12.96%。其它含量较高的成分依次是(+)-表-双环倍半水芹烯(7.53%)、m-丁香酚(5.88%)、棕榈酸(5.38%)、γ-杜松烯(5.28%)、反式肉桂酸甲酯(3.44%)、α-香柠檬烯(2.47%)、α-葎草烯(2.03%)、石竹烯氧化物(1.91%)、

第一作者简介: 王艳(1962-), 女, 哈尔滨人, 硕士, 副教授, 现主要从事园艺植物资源研究与教学工作。

基金项目: 广东省农业攻关资助项目(2007B020712003)。

收稿日期: 2010-07-22

表 1 罗勒芳香油的化学成分

序号	保留时间	化合物	分子式	分子量	含量/%
1	8.68	β -月桂烯(β -Myrcene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.13
2	9.05	α -水芹烯(α -Phellandrene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.05
3	9.24	(+)-4-萜烯((+)-4-Carene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.05
4	9.49	柠檬烯(Limonene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.32
5	9.59	1,8-桉叶油素(1,8-Cineole)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.46
6	9.78	3-萜烯(3-Carene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.12
7	10.07	γ -松油烯(γ -Terpinene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.05
8	10.63	α -松油烯(α -Terpinolene)	C ₁₀ H ₁₆	136	0.09
9	11.01	β -芳樟醇(β -Linalol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	12.96
10	13.15	2,6-二甲基-3,7-辛二烯-2,6-二醇 (2,6-Dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol)	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170	0.19
11	13.26	α -松油醇(α -Terpineol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.78
12	14.44	香叶醇(Geraniol)	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.26
13	14.9	柠檬醛(Citral)	C ₁₀ H ₁₆ O	152	0.44
14	15.2	左旋龙脑酯(L-bomyl acetate)	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196	0.31
15	15.45	茴香脑(Anethole)	C ₁₀ H ₁₂ O	148	1.67
16	15.91	反式肉桂酸甲酯(trans-Methyl Cinnamate)	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	162	0.44
17	17.09	m-丁香酚(3-Allyl-4-methoxyphenol)	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	164	5.88
18	17.34	胡椒烯(Copaene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.45
19	17.65	β -榄香烯(β -Elemene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.69
20	17.95	反式肉桂酸甲酯(trans-Methyl Cinnamate)	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	162	3
21	18.15	丁香酚甲醚(Methyl eugenol)	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	178	0.29
22	18.48	β -石竹烯(β -Caryophyllene)	C ₁₅ H ₂₄	204	1.68
23	18.67	α -香柠檬烯(α -Bergamotene)	C ₁₅ H ₂₄	204	2.47
24	18.76	α -愈创木烯(α -Guaiene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.66
25	19.06	β -金合欢烯(β -Farnesene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.13
26	19.36	α -葎草烯(α -Humulene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.61
27	19.51	(+)-表-双环倍半水芹烯(+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene	C ₁₅ H ₂₄	204	0.55
28	19.98	β -葎澄茄油烯(β -Cubebene)	C ₁₅ H ₂₄	204	1.52
29	20.2	β -芹子烯(β -Selinene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.69
30	20.76	γ -杜松烯(γ -Cadinene)	C ₁₅ H ₂₄	204	5.28
31	20.95	菖烯(Calamene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.85
32	21.24	α -葎草烯(α -Humulene)	C ₁₅ H ₂₄	204	1.42
33	21.76	反式橙花叔醇(trans-Nerolidol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.28
34	22.2	杜松脑(Juniper camphor)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.1
35	22.52	β -石竹烯氧化物(β -Caryophyllene oxide)	C ₁₅ H ₂₄ O	220	1.91
36	23.22	库贝醇(Cubenol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	1.07
37	23.88	(+)-表-双环倍半水芹烯(+)-Epi-bicyclosesquiphellandrene	C ₁₅ H ₂₄	204	6.98
38	27.44	六氢金合欢丙酮(Hexahydrofarnesyl acetone)	C ₁₈ H ₃₆ O	268	0.37
39	29.4	棕榈酸(Hexadecanoic acid)	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	5.38
40	30.78	亚麻酸甲酯(Methyl linolenate)	C ₁₉ H ₃₂ O ₂	292	0.47
41	30.85	反式植物醇(trans-Phytol)	C ₂₀ H ₄₀ O	296	0.46
42	31.51	亚麻酸(Linolenic acid)	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	278	27.69
43	31.6	硬脂酸(Stearic acid)	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	1.54
44	31.84	植物醇(Phytol)	C ₂₀ H ₄₀ O	296	0.41
45	32.59	二十三烷(Ricosane)	C ₂₃ H ₄₈	324	0.47
46	34.24	角鲨烯(Squalene)	C ₃₀ H ₅₀	410	1.68
47	34.47	二十五烷(Pentacosane)	C ₂₅ H ₅₂	352	1.39

β -石竹烯(1.68%)、角鲨烯(1.68%)、茴香脑(1.67%)、硬脂酸(1.54%)、 β -葎澄茄油烯(1.52%)、葎澄茄油烯醇(1.07%)。

3 小结

试验鉴定出极香罗勒芳香油主要成分为亚麻酸和芳樟醇,与李建文^[1]、帕丽达^[2]、兰瑞芳^[3]鉴定出罗勒芳

香油主要成分为芳樟醇,卢汝梅^[4]确定的对烯丙基苯甲醚,汪涛^[5]确定的1,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇,胡西旦、格拉吉丁^[6]确定的 α -蒎品油烯,徐洪霞^[7]确定的甲基黑胡椒酚,宋述芹^[8]确定的龙蒿脑都有较大的不同。由此可以推断,罗勒因品种、产地、收获季节、萃取方法的不同,其芳香油主要成分具有很大的区别。

膨大素对淮山内源激素变化的影响

吴建明¹, 甘秀芹¹, 韦本辉¹, 韦民政²

(1. 广西农业科学院 经济作物研究所, 广西 南宁 530007 2. 广西农业科学院 能源作物研究所, 广西 南宁 530007)

摘要:以桂淮2号薯为试材,研究了结薯初期喷施400 mg/L去豆膨大素对薯块膨大及内源激素变化的影响。结果表明:去豆膨大素处理后能抑制淮山疯长,使得更多的营养物质转向薯块。去豆膨大素处理的GA₃含量显著低于对照;ABA含量均显著高于对照;乙烯释放量稍高于对照,IAA含量从第10天开始稍低于对照;ZR含量比对照的稍低,但差异均不显著。从ABA/IAA、GA₃/IAA、ZR/IAA和EH/IAA的比值看,ABA/IAA的比值处理比对照显著提高,而GA₃/IAA的比值要比对照低。这说明去豆膨大素处理主要通过调节ABA和赤霉素含量能抑制地上部分生长,其次是通过乙烯释放量和生长素含量来达到抑制地上部分生长的效果。

关键词:膨大素;淮山;激素

中图分类号:S 539 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2010)20-0071-03

膨大素作为一种重要的植物激素,对植物生长具有重要调节作用。它集生长、杀菌、抗病、细胞分裂、化控、

解毒、膨果、平衡营养、提质增产等多种功效于一体,作物叶面喷施后,能够迅速膨大果实,是理想的植物生长调节营养剂。膨大素对调节块茎作物的增粗具有明显作用。淮山是以薯块作为收获产品的作物,因此在生产中增加薯粗对于提高淮山产量具有重要作用。

淮山的薯块膨大是由多因素控制的,比如环境、水肥、激素的作用等等。膨大素在其它作物上的应用已有

第一作者简介:吴建明(1978),男,博士,副研究员,现从事植物生理生化和生物技术研究工作。

基金项目:广西青年基金资助项目(桂科青0640021)。

收稿日期:2010-07-10

参考文献

- [1] 李建文,陈贵林,何洪巨.GC-MS法测定罗勒中芳香成分[J].现代仪器,2003(2):19-20.
- [2] 帕丽达,米仁沙,丛媛媛等.新疆罗勒芳香油的化学成分研究[J].中草药,2006,7(3):352.
- [3] 兰瑞芳,冯珊.闽产罗勒油化学成分的研究[J].海峡药学,2001,13(1):51-52.
- [4] 卢汝梅,李耀华.桂产罗勒芳香油化学成分的分析[J].广西植物,2006,26(4):456-458.

- [5] 汪涛,崔书亚,胡晓黎等.罗勒芳香油成分研究[J].中国中药杂志,2003,28(8):740-742.
- [6] 胡西旦,格拉吉丁.气相色谱-质谱法分析罗勒中芳香油的化学成分[J].光谱实验室,2008,25(2):127-131.
- [7] 徐洪霞,潘见,杨毅等.疏毛罗勒芳香油化学成分的研究[J].香料香精化妆品,2004(3):5-8.
- [8] 宋述芹,谷茂,陈飞鹏等.固相微萃取气质联用分析罗勒花和叶的挥发性成分[J].质谱学报,2008,29(2):110-114.

Analysis of the Chemical Constituents of Volatile Oil in Basil "Jixiang"

WANG Yan, ZHOU Rong, REN Ji-jun, HE Li-lan, WEN Si-zhen

(Department of Horticulture Foshan University, Foshan, Guangdong 528231)

Abstract: The volatile chemical constituents of Basil "Jixiang" were extracted by supercritical CO₂ extraction and separated by GC, and their compositions were identified by MS. The results showed that the main constituents of volatile oil were 34 kinds of terpenoids (46.7%), 3 kinds of fatty acids (34.61%), 3 kinds of aromatic ethers (7.84%), 2 kinds of esters (3.91%), 2 kinds of hydrocarbon (1.86%). In the volatile oil, the highest content was Linolenic acid (27.69%), and other main contents according to the percentage were β-Linalool (12.96%); (+)-Epi-bicyclosquiphellandrene (7.53%); 3-Allyl-6-methoxyphenol (5.88%).

Key words: Basil "Jixiang"; supercritical CO₂ extraction; volatile oil; GC-MS