

闽南产罗勒挥发油的 GC-MS 分析*

王琼琚^{1,2} 刘舜慧¹* 林泽燕¹ 杨彩媚¹ 胡文军² 李孝栋²*

(1.漳州卫生职业学院药学系,福建漳州 363000;2.福建中医药大学药学院,福建福州 350122)

摘要:目的 测定闽南产罗勒挥发油的成分。方法 采用水蒸气蒸馏法提取闽南产罗勒挥发油,并用气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)分析挥发油的化学成分。结果 共鉴定出36个成分,相对含量较高的化学成分为草蒿脑(83.06%)、桉叶油素(1.68%)、3-萜烯(1.67%)、 β -罗勒烯(1.59%)、 α -香柠檬烯(1.20%)。结论 GC-MS所测结果准确可靠,为罗勒植物资源及其相关产品的进一步开发奠定理论基础。

关键词:罗勒;挥发油;成分分析;气相色谱-质谱联用

doi:10.3969/j.issn.1672-2779.2021.17.054

文章编号:1672-2779(2021)-17-0145-03

Components Analysis of Volatile Oil from *Ocimum basilicum* in Southern Fujian by GC-MS

WANG Qiongyun^{1,2}, LIU Shunhui¹*, LIN Zeyan¹, YANG Caimei¹, HU Wenjun², LI Xiaodong²*

(1. Pharmacy Department, Zhangzhou Health Vocational College, Fujian Province, Zhangzhou 363000, China;

2. College of Pharmacy, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fujian Province, Fuzhou 350122, China)

Abstract: Objective To detect the components of volatile oil from *Ocimum basilicum* in Southern Fujian. **Methods** The volatile oil from *Ocimum basilicum* in Southern Fujian was extracted by steam distillation. And the chemical components of it were analyzed and compared by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). **Results** 36 compounds were identified, and the relatively high chemical components of the volatile were Estragole (83.06%), Eucalyptol (1.68%), 3-Carene (1.67%), β -Ocimene (1.59%), α -Bergamotene (1.20%). **Conclusion** The results of GC-MS are accurate and reliable, which provides a solid foundation for the further development of plant resources and related products from *Ocimum basilicum*.

Keywords: *Ocimum basilicum*; volatile oil; components analysis; GC-MS

罗勒(*Ocimum basilicum*)为唇形科罗勒属一年生草本植物,原生于以印度为中心的亚洲热带区以及非洲。我国主要产于福建、广西、广东、海南、云南、四川、贵州、安徽等地^[1]。在福建别称九层塔、九重塔、兰香、香草、省头草,主要分布于东山、云霄、漳浦、厦门、惠安等闽南地区,栽培或野生^[2]。罗勒茎叶及花序含有挥发油,性温味辛,可全草入药,有芳香、驱风、健胃及发汗作用,可治胃痛、胃肠胀气、胃痉挛、肠炎腹泻、外感风寒、头痛、胸痛、瘀肿、跌打损伤等^[1]。国内外均有研究报道罗勒挥发油对蚊虫有驱避作用^[3-5],现代药理作用研究表明罗勒精油有消炎镇痛作用^[6-7]、抗氧化作用^[8-9]和抗菌作用^[10-12]等。因此,明确罗勒挥发油主要药效成分,可以为充分利用其植物资源提供更准确的指导。

闽南地区罗勒资源丰富,药食两用,香味浓郁。本研究采用水蒸气蒸馏法提取闽南产罗勒挥发油,应用气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)技术分析和鉴定其化学成分组成,并用面积归一化法测定其各组分的相对百分含量,为该药材资源进一步开发利

用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料 本实验所用的材料种植于漳州卫生职业学院药用植物园,2020年9月采集,植物标本经福建中医药大学杨成梓教授鉴定为唇形科罗勒(*Ocimum basilicum*)全草。将罗勒去掉根部,地上部分切成1~2 cm长短的小段,茎、叶混合,备用。

1.2 仪器和试剂 Agilent 7890B-5977A型气相色谱-质谱联用仪(安捷伦科技有限公司);HP-5MS型毛细管色谱柱(安捷伦科技有限公司,规格:30 m×0.25 mm×0.25 μ m);KQ2200B型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司);挥发油提取器(郑州兴华玻璃仪器有限公司);ML3002型电子分析天平(梅特勒-托利多仪器有限公司)。无水硫酸钠(上海联试化工试剂有限公司,批号20200303),正己烷(国药集团化学试剂有限公司,批号:20200518),水为纯净水。

1.3 研究方法

1.3.1 挥发油的提取 取上述处理好的罗勒150 g置于2000 mL圆底烧瓶中,加8倍量纯化水,连接挥发油提取器,至馏出液不再有油珠止,收集接收管中的挥发油,以无水硫酸钠干燥,计算挥发油得率,密封保存于4℃冰箱中,备用^[13]。

1.3.2 样品处理 取罗勒挥发油1 mL,加入0.2 g

* 基金项目:福建省教育厅中青年教育科研项目[No. JAT201400];福建省漳州卫生职业学院科研项目[No. ZWYZ202007]
* 通讯作者:471674821@qq.com; lxdctcm@163.com

无水硫酸钠,精密吸取上清液0.02 g,加入正己烷20 mL,称定重量,超声15 min,放至室温,正己烷补足失重,摇匀,0.45 μm微孔滤膜过滤,备用。

1.3.3 GC-MS分析条件 色谱条件:HP-5MS毛细管色谱柱(30 m×0.25 mm×0.25 μm),载气为氦气,柱流速为1.2 mL/min;采用程序升温模式,起始温度65℃,保持1 min,以5℃/min升到90℃,保持1 min,再以10℃/min升到260℃,保持1 min。进样口温度250℃,分流比40:1。

质谱条件:采用全扫描模式采集信号,电离源为EI,电离能量70 eV;接口温度250℃,离子源温度230℃,四极杆温度150℃,扫描质量范围30~400 amu^[14-15]。

1.3.4 测量 取1.3.2项下续滤液作为样品进样,按1.3.3项下分析条件,测定罗勒挥发油的总离子流,并通过NIST11.L质谱数据系统检索,确定各色谱峰代表的化学成分。

1.4 数据处理方法 GC-MS分析结果所得的色谱和质谱信息经数据处理系统与其内存谱库NIST11.L自动检索和解析,并用峰面积归一法测定各化学成分在挥发油中的相对百分含量。

2 结果

采用水蒸气蒸馏法提取闽南产罗勒,挥发油为浅黄色透明油状液体,具有浓郁的香味,提取率为0.35%。罗勒挥发油总离子流色谱图见图1,共分离出54个色谱峰,以面积归一化法计算各组分的相对百分含量,结合质谱计算机软件和NIST11.L质谱库、保留时间指数和文献资料共同分析鉴定36个化学成分,占挥发油总量的97.76%,含量前5名的成分是草蒿脑(83.06%)、桉叶油素(1.68%)、3-萜烯(1.67%)、β-罗勒烯(1.59%)、α-香柠檬烯(1.20%),各组分鉴定结果含量见表1。

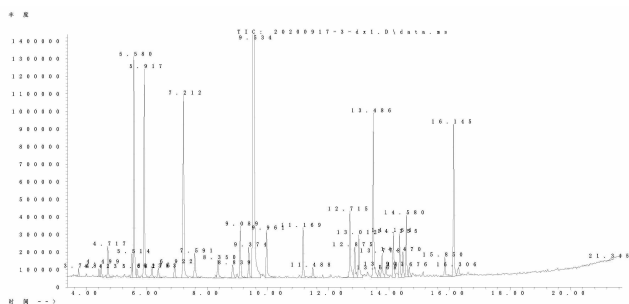


图1 闽南产罗勒挥发油总离子流图

3 讨论

罗勒挥发油是一种重要的食品工业原料,主要成分为草蒿脑。草蒿脑具有较强的生物活性,不仅可用于调制化妆品和食用香精,在农药、医药等领域亦有应用。农用上对仓库害虫具有较好的防治作用,可

用于制杀虫剂;药用上具有抗抑郁、退热、止咳、杀菌、驱虫、减缓压力、健胃醒脑、利消化、刺激胆汁的流动、促进食欲等功能^[16]。因此开发罗勒植物资源,充分应用其挥发油,促进该植物的经济价值提升,需要充分掌握其挥发油的成分及含量等基础数据。

张帅等^[17]报道的广西玉林、浙江金华、广东东莞的罗勒挥发油,王忠合^[18]分析的广东潮安罗勒挥发油,卢汝梅等^[19]分析的广西南宁罗勒挥发油中含量最高的都是草蒿脑。《中国植物志》中记载罗勒挥发油草蒿脑含量为55%^[1],本试验闽南产罗勒草蒿脑含量高达83.06%。另外,本试验所分析的罗勒挥发油的化学成分主要有草蒿脑(83.06%)、桉叶油素(1.68%)、3-萜烯(1.67%)、β-罗勒烯(1.59%)、α-香柠檬烯(1.20%);与兰瑞芳等^[20]分析的闽产罗勒挥发油差异较大,其主要成分为芳樟醇(52.05%)、茴香脑(19.49%)、1,8-桉叶素(7.94%)、丁香酚(3.76%)、杜松烯醇(2.96%)。本试验样品采自漳州芗城区,兰瑞芳样品采自漳州东山,虽同为闽南地区,两地相距128公里,东山具有自身的海岛气候,因此推测成分和含量的差异可能是产地的地理环境、光照时长、气候条件等因素造成的,其内在变化过程和规律有待进一步研究。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 561.
- [2] 福建科学技术委员会. 福建植物志[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1989: 622.
- [3] 丁锐, 刘超祥, 刘耀武, 等. 罗勒化学成分及抗蚊虫活性研究进展[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2018, 15(10): 37-40.
- [4] 柴向华, 董艳, 吴克刚, 等. 植物精油对食品中常见有害微生物的抑菌活性研究[J]. 现代食品科技, 2016, 32(8): 123-127.
- [5] NOURA H., ELHUSSEINS A., OSMANN A., et al. A study of the essential oils of four sudanese accessions of basil (*Ocimum basilicum* L.) against anopheles mosquito larvae[J]. *Am J Appl Sci*, 2009, 6(7): 1359-1363.
- [6] USIP L P E., OPARA K N., IBANGA E S., et al. Longitudinal evaluation of repellent activity of *Ocimum gratissimum* (Labiatae) volatile oil against *Simulium damnosum*[J]. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2006, 101(2): 201-205.
- [7] SINGH S. Mechanism of action of anti-inflammatory effect of fixed oil of *Ocimum basilicum* Linn [J]. *Indian J Exp Biol*, 1999, 37(3): 248-252.
- [8] HIRAI M., ITO M. Sedative effects of the essential oil and headspace air of *Ocimum basilicum* by inhalation in mice [J]. *J Nat Med*, 2019, 73(1): 283-288.
- [9] 林霜霜, 郑开斌, 邱珊珊, 等. 15种芳香植物抗氧化活性研究[J]. 福建农业科技, 2018(11): 15-17.
- [10] ARAÚJO SILVA V., PEREIRA DA SOUSA J., DE LUNA FREIRE PESSÔA H., et al. *Ocimum basilicum*: antibacterial activity and association study with antibiotics against bacteria of clinical

表1 不同产地罗勒挥发油成分分析

序号	保留时间 /min	中文名称	英文名称	分子式	相对含量 /%
1	3.740	3-甲氧基丙胺	3-Methoxyamphetamine	C ₉ H ₁₁ NO	0.04
2	4.427	去甲伪麻黄碱	Norpseudoephedrine	C ₉ H ₁₃ NO	0.06
3	4.492	β-蒎烯	β-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	0.10
4	4.721	β-月桂烯	β-Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	0.27
5	5.521	松油烯	(3R)-(+)-Isosylvestren	C ₁₀ H ₁₆	0.17
6	5.587	桉叶油素	Eucalyptol	C ₁₀ H ₁₈ O	1.68
7	5.914	β-罗勒烯	β-Ocimene	C ₁₀ H ₁₆	1.59
8	6.175	α-水芹烯	α-Phellandrene	C ₁₀ H ₁₆ O	0.14
9	6.387	1,3-金刚烷二乙酰胺	1,3-Adamantanediacetamide	C ₁₄ H ₂₂ N ₂ O ₂	0.10
10	6.926	替苯丙胺	Tenamfetamine	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂	0.14
11	7.204	3-萜烯	3-Carene	C ₁₀ H ₁₆	1.67
12	7.596	L-葑醇	exo-Fenchol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.29
13	8.348	左旋樟脑	(+)-2-Bornanone	C ₁₀ H ₁₆ O	0.24
14	8.838	异龙脑	Isoborneol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.18
15	9.083	γ-松油烯	γ-Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	0.44
16	9.377	2-长松针烯	2-Carene	C ₁₀ H ₁₆	0.26
17	9.541	草蒿脑	Estragole	C ₁₀ H ₁₂ O	83.06
18	9.966	乙酸小茴香酯	Fenchyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	0.52
19	11.175	乙酸异龙脑酯	Bornyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	0.41
20	11.485	阿茶碱	Cathine	C ₉ H ₁₃ NO	0.13
21	12.710	肉桂酸甲酯	methyl ester(E)-3-phenyl-2-Propenoic acid	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	0.66
22	12.874	异辛胺	Octodrine	C ₈ H ₁₉ N	0.33
23	13.004	甲基丁香酚	Methyleugenol	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	0.40
24	13.495	α-香柠檬烯	α-Bergamotene	C ₁₀ H ₁₆	1.20
25	13.674	3-苯基哌啶	3-PhenylPiperidine	C ₁₁ H ₁₅ N	0.14
26	13.772	葎草烯	Humulene	C ₁₅ H ₂₄	0.24
27	13.903	N-甲基己胺	n-Hexylmethylamine	C ₁₇ H ₁₇ N	0.14
28	14.148	大牛儿烯 D	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	0.40
29	14.352	γ-榄香烯	γ-Elemene	C ₁₅ H ₂₄	0.36
30	14.361	蝶呤-6-羧酸	Pterin-6-carboxylic acid	C ₇ H ₅ N ₅ O ₃	0.37
31	14.573	γ-依兰油烯	γ-Muurolene	C ₁₅ H ₂₄	0.43
32	14.475	去甲麻黄碱	(-)-Norephedrine	C ₉ H ₁₃ NO	0.23
33	14.671	N-十二烷基甲胺	N-Dodecylmethylamine	C ₁₃ H ₂₉ N	0.12
34	15.847	卡西酮	Cathinone	C ₉ H ₁₁ NO	0.24
35	16.142	表-二环倍半水芹烯	(+)-epi-Bicyclosesquiphellandrene	C ₁₅ H ₂₄	1.13
36	16.305	去甲多塞平	Desmethyldoxepin	C ₁₇ H ₁₇ N	0.12
含量合计					97.76

cal importance[J]. Pharm Biol, 2016, 54(5): 863-867.

[11] 黄丽云, 马海旭, 郭阿君. 罗勒精油成分鉴定及抑菌活性测定[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2018, 19(2): 257-261.

[12] 丁华, 王建清, 王玉峰, 等. 罗勒精油成分分析及抑菌性研究[J]. 中国调味品, 2017, 42(2): 43-48.

[13] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 4部. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 233.

[14] 郭向阳. 6种食用芳香植物挥发性成分的GC-MS/GC-O分析[J]. 农业工程学报, 2019, 35(18): 299-307.

[15] 王珺, 宋姝静, 张敏娟. 植物精油化学成分的分析研究[J]. 农产品加工, 2020(15): 52-55.

[16] 梁忠云, 王国聪. 草蒿脑资源及生物活性应用研究进展[J]. 广西林业科学, 2010, 39(1): 49-51.

[17] 张帅, 徐云辉, 张建斌, 等. 不同来源罗勒挥发油成分的GC-MS法分析及体外抗菌活性[J]. 中国医药工业杂志, 2011, 42(6): 419-422.

[18] 王忠合. 粤东产罗勒叶挥发油化学成分分析[J]. 韩山师范学院学报, 2012, 33(3): 40-44.

[19] 卢汝梅, 李耀华. 桂产罗勒挥发油化学成分的分析[J]. 广西植物, 2006, 26(4): 456-458.

[20] 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.

(本文责编: 刘克明 本文校对: 陈素慧 收稿日期: 2020-12-01)