

引种的印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位挥发油气相色谱-质谱联用分析

程灿, 潘超美, 吴婕, 彭泽通, 苏家贤, 戴蒙(广州中医药大学中药学院, 广东 广州 510006)

摘要: **目的** 比较引种的印尼广藿香和传统肇庆广藿香挥发性成分在叶、茎、根及地上部分的差异。**方法** 采用水蒸气蒸馏法测定样品不同部位挥发油含量, 利用气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术对不同部位的挥发油成分进行分离鉴定。**结果** 从印尼广藿香和肇庆广藿香叶中分别鉴定了 24 种和 23 种成分, 从茎中分别鉴定了 26 种和 22 种成分, 从根中分别鉴定了 14 种和 13 种成分, 从地上部分分别鉴定了 24 种和 23 种成分。印尼广藿香茎中含油量与肇庆广藿香相同, 根中含油量较高, 叶和地上部分含油量略低。**结论** 引种的印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位的挥发性化学成分的分布和含量略有差异。印尼广藿香的挥发油中醇酮类成分相对含量较高, 质量较好。

关键词: 广藿香; 印尼; 肇庆; 挥发油; 成分分析; 气相色谱-质谱联用

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-9783(2021)04-0546-06

doi: 10.19378/j.issn.1003-9783.2021.04.015

GC-MS Analysis of Volatile Components in Different Parts of *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. from Indonesia and Zhaoqing

CHENG Can, PAN Chaomei, WU Jie, PENG Zetong, SU Jiaxian, DAI Meng (School of Pharmaceutical Sciences, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006 Guangdong, China)

Abstract: Objective To compare the volatile chemical constituents in different parts (leaves, stems, roots and aerial parts) of *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. introduced from Indonesian and *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. traditionally cultivated in Zhaoqing. **Methods** The essential oils from different parts of Indonesian introduced *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. and traditionally Zhaoqing cultivated *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. were extracted by steam distillation, and their constituents were separated and identified by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS); the distribution and content differences between the two were compared. **Results** 24 and 23 components were identified respectively from the leaves of Indonesian introduced *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. and traditionally Zhaoqing cultivated *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth., along with 26 and 22 components from the stems, 14 and 13 components from the roots, and 24 and 23 components from the aerial parts. The stems of Indonesian *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. contained the same amount of oil as Zhaoqing *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth., with higher oil contents in the roots and slightly lower oil contents in the leaves and aerial parts. **Conclusion** The distribution and content of volatile chemical components in different parts of *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. from Indonesia and Zhaoqing were slightly different. The content of alcohol ketones in the essential oil of Indonesian *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. was higher and the quality was better.

Keywords: *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth.; Indonesia; Zhaoqing; volatile oil; composition analysis; GC-MS

广藿香是唇形科植物广藿香 *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. 的干燥地上部分, 具有芳香化浊、和

中止呕、发表解暑的功效, 用于湿浊中阻, 脘痞呕吐, 暑湿表证, 湿温表证, 发热倦怠等^[1]。广藿香原

收稿日期: 2020-08-26

作者简介: 程灿, 女, 硕士研究生, 研究方向: 中药资源利用和开发。Email: m18086424039_1@163.com。通信作者: 潘超美, 女, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 中药资源利用和开发。Email: pancm@gzhtcm.edu.cn。

基金项目: 国家财政部、公益性行业科研专项(201407002); 国家财政部、国家中医药管理局公共卫生服务补助资金项目(财社[2016]44号); 广东省岭南中药材保护专项资金项目(粤财社[2017]60号)。

产于马来西亚、菲律宾、印尼等国家，后引入我国栽培，今已有几百年历史，目前在广东省广州、肇庆、湛江以及海南省均有分布。不同产地的广藿香性状存在差异，质量也参差不齐^[2-5]，自引种以来，由于广藿香繁殖存在明显的缺陷，规模化生产以无性繁殖为主，多代繁育以后，种质退化严重，需要人工复壮。丰富的种质资源是生物多样性的的重要组成部分，种质资源的收集、保存、评价和创新尤为重要。生物多样性在于能提供更多可供选择的优良基因，对种质创新和遗传育种具有十分重要的意义。引种印尼广藿香进行培育，与国内广藿香进行成分对比研究，筛选印尼广藿香的种质，能为广藿香的种质创新、优良种苗繁育提供更多的育种优质材料。目前市场上广州石牌、肇庆高要产的“牌香类”品种质优效佳^[6]。因此，本研究采用气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术，对引种的印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位的含油率和挥发油成分进行对比分析，探讨其组分分布规律和差异性。

1 仪器与材料

1.1 仪器及试剂 JH-C50001 型电子天平(永康五鑫衡器有限公司)；7890B-5977A 型安捷伦 GC-MS 联用仪、7693 型自动进样器(美国安捷伦有限公司)；DFT-100 型中药材打粉机(温岭市林大机械有限公司)，电子数显卡尺(0~150 mm，桂林广陆数字测控股份有限公司)。乙酸乙酯(分析纯，天津市津东天正精细化学试剂厂，批号：20180720)。

1.2 材料 印尼广藿香原植物由印尼国家林业资源科学研究院赠送，由广州中医药大学潘超美教授引种回国，通过茎段扩繁批量成苗，在本校药园栽培了 2 年多；肇庆广藿香采自肇庆市高要区禄步镇。本研究样品生长年限均为 15 个月，2 种样品均经潘超美教授鉴定为唇形科刺蕊草属植物广藿香 *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth.。

2 方法

2.1 原植物外观形态特征测定 对生长年限一致(均为 15 个月)的样品原植物形态特征各项指标进行测

定，包括株高、茎粗(直径)、冠幅、单株质量、叶面积，茎叶质量比，设置 3 组重复，组内样本数为 5 个。

2.2 挥发油的提取 将广藿香样品不同部位(叶、茎、根、地上部分)低温烘干后，用打粉机磨碎，过 2~3 号筛，称取 50.0 g 粉末置于 1 000 mL 的硬质圆底烧瓶内，加 600 mL 蒸馏水，参照 2020 年版《中国药典》(四部)“通则 2204”挥发油测定法甲法提取挥发油，提取 5 h，静置冷却 1 h；读取挥发油体积，并计算其含量。

2.3 挥发油 GC-MS 成分分析

2.3.1 供试品的制备 精密量取“2.2”项下挥发油，用乙酸乙酯稀释，除根油稀释 50 倍外，其他部位挥发油均稀释 10 倍，经 0.22 μm 微孔滤膜过滤得供试品溶液。

2.3.2 GC-MS 条件 色谱柱：HP-5 ms UI 型毛细管柱(30 m×0.25 mm×0.25 μm)；升温程序：柱初始温度为 60 ℃，保持 1 min，以 3 ℃·min⁻¹ 的速率升至 140 ℃；再以 1 ℃·min⁻¹ 的速率升至 160 ℃；再以 10 ℃·min⁻¹ 的速率升至 230 ℃，保持 5 min。平衡时间：3 min。进样口温度：250 ℃。载气：高纯度氮气。流速：0.8 mL·min⁻¹。进样量：1 μL。分流比：60 : 1。

离子源：EI 源；离子源温度：230 ℃；四级杆温度：150 ℃；接口温度：280 ℃；扫描范围(*m/z*)：50~550；溶剂延迟 3 min。

2.3.3 挥发油鉴定与计算 精密吸取 1 μL 供试品溶液进样，按“2.3.2”项下 GC-MS 条件进行测定，通过计算机自动检索与标准图谱(NIST14 标准谱库)对照以及人工解析，对挥发油化学组分进行定性分析。调整峰过滤器参数为 0.500%，并用色谱峰面积归一化法计算各组分的相对百分含量。

3 结果

3.1 印尼广藿香和肇庆广藿香原植物外观形态特征

结果见表 1，与肇庆广藿香比较，印尼广藿香植株矮小，茎干较细，枝叶稀疏，单株质量小，茎叶质量比较大。

表 1 印尼广藿香和肇庆广藿香原植物外观形态特征对比($\bar{x} \pm s$; $n=3$)

Table 1 Comparison of the appearance and morphological characteristics of introduced Indonesian *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. and traditional Zhaoqing *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. ($\bar{x} \pm s$; $n=3$)

品种	株高/cm	茎粗/mm	冠幅/cm	单株质量/kg	叶面积/cm ²	茎叶质量比
印尼广藿香	110.1±1.8 ^{**}	11.47±0.17 ^{**}	78.6±1.4 ^{**}	3.30±0.03 ^{**}	59.21±3.22	2.82±0.02 ^{**}
肇庆广藿香	140.8±1.1	18.65±0.21	104.8±0.4	5.08±0.03	53.95±3.23	2.12±0.04

注：与肇庆广藿香比较，^{**} $P<0.01$

3.2 挥发油的理化性质以及得率 印尼广藿香茎中含油量与肇庆广藿香相同,根中含油量比肇庆高,叶和地上部分含油量比肇庆略低。印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位含油率有一定的差异,其中地上部分和根中差异最显著。印尼广藿香含油率:叶 $[(4.67\pm 0.31)\%]>$ 地上部分 $[(1.40\pm 0.35)\%]>$ 根 $[(0.77\pm 0.06)\%]>$ 茎 $[(0.40\pm 0.00)\%]$;肇庆广藿香含油率:叶 $[(4.93\pm 0.31)\%]>$ 地上部分 $[(2.40\pm 0.00)\%]>$ 茎 $[(0.40\pm 0.00)\%]>$ 根 $[(0.27\pm 0.12)\%]$ 。结果见表2。

表2 印尼广藿香和肇庆广藿香挥发油理化性质以及得率($\bar{x}\pm s$, %; $n=3$)

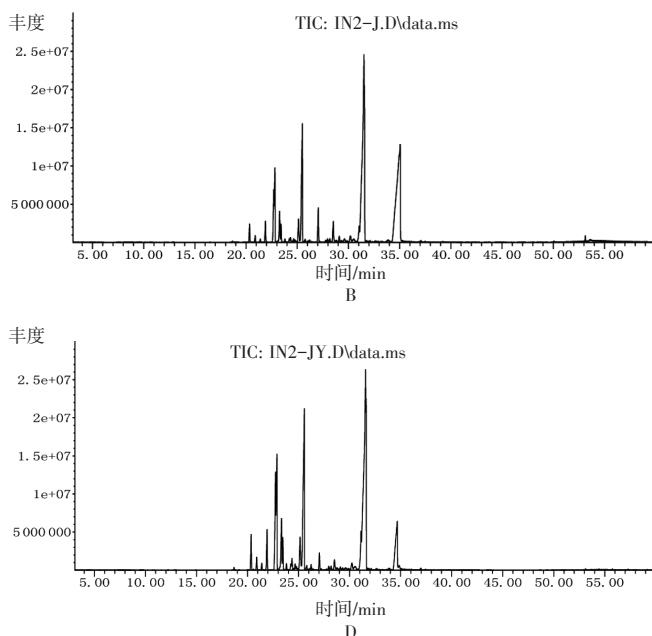
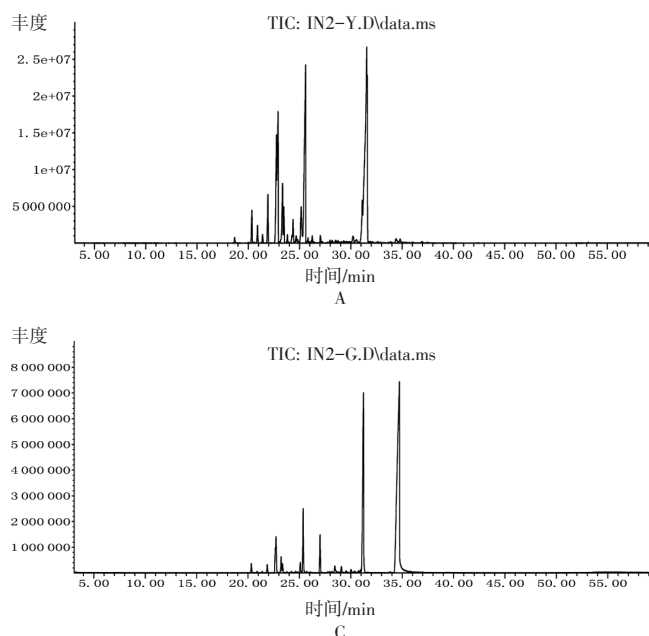
Table 2 Physical and chemical properties and yield of essential oils of introduced Indonesian *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. and traditional Zhaoqing *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. ($\bar{x}\pm s$, %; $n=3$)

编号	品种及部分	密度/(g·mL ⁻¹)	色泽	气味	挥发油得率/%
1	印尼广藿香叶	0.9550	黄色,较浊	浓郁,稍淡	4.67±0.31
2	肇庆广藿香叶	0.9510	淡黄色,较浊	浓郁,较浓	4.93±0.31
3	印尼广藿香茎	1.0290	黄色,透亮	清香,气味浓	0.40±0.00
4	肇庆广藿香茎	0.9680	黄白,较浊	清香,气味淡	0.40±0.00
5	印尼广藿香根	1.1400	黄色,透亮	清香,温和	0.77±0.06**
6	肇庆广藿香根	1.2900	淡黄色,透亮	清香,浓烈	0.27±0.12
7	印尼广藿香地上部分	0.9900	黄色,透亮	清香	1.40±0.35**
8	肇庆广藿香地上部分	0.7327	黄白色,较浊	浓郁	2.40±0.00

注:与肇庆广藿香相同部位比较,** $P<0.01$

3.3 印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位 GC-MS 成分分析 印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位挥发油的总离子色谱图见图1和图2。

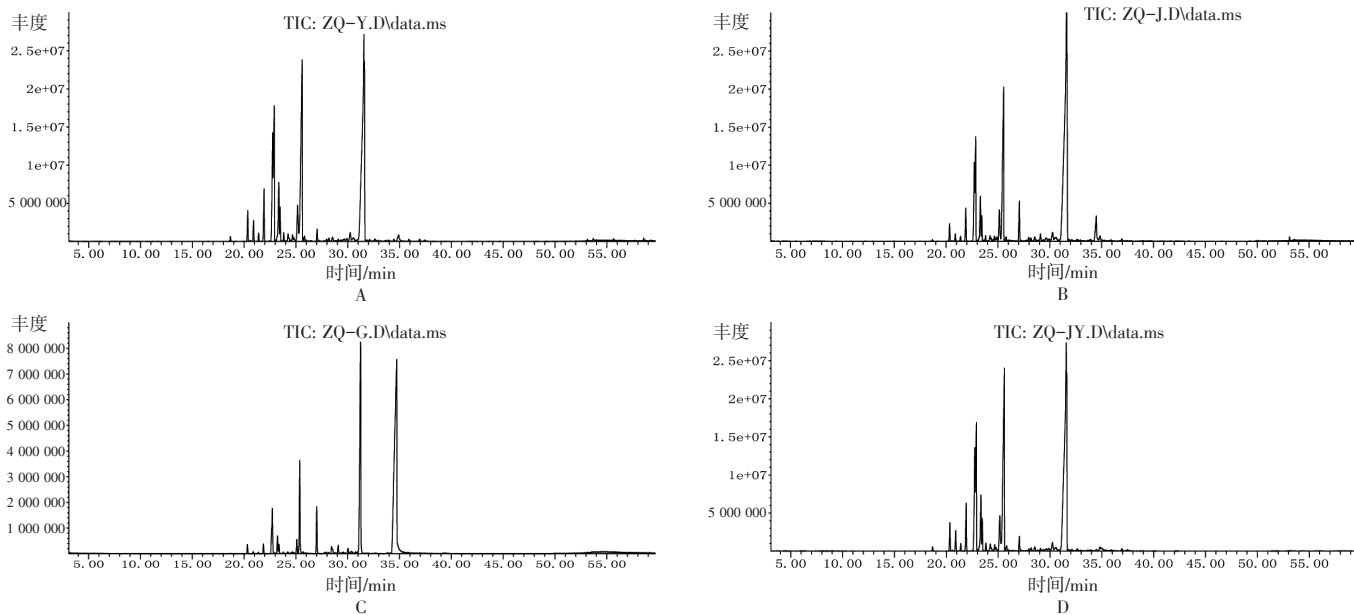
3.3.1 印尼广藿香成分分析 从印尼广藿香叶中共鉴定了24个成分,茎中共鉴定了26个成分,根中共鉴定了14个成分,地上部分共鉴定了24个成分,各部位挥发油的共有成分有11个,分别是 β -广藿香烯、塞舌尔烯、 α -愈创木烯、 α -广藿香烯、 g -古芸烯、 γ -古芸烯、 β -愈创木烯、 α -布藜烯、(1*R*, 4*aS*, 6*R*, 8*aS*)-8*a*, 9, 9-Trimethyl-1, 2, 4*a*, 5, 6, 7, 8, 8*a*-octahydro-1, 6-methanonaphthalen-1-ol、百秋李醇、广藿香酮,其中相对含量较高的有塞舌尔烯(1.81%~7.34%)、 α -愈创木烯(3.32%~10.93%)、 α -广藿香烯(1.37%~4.53%)、 α -布藜烯(5.75%~19.48%)、百秋李醇(23.16%~38.11%)、广藿香酮(0.45%~56.09%)。与根、茎、地上部分比较,叶中特有的成分有 δ -榄香烯(0.30%)、 β -榄香烯(1.00%)、氧化柠檬烯(0.18%);与叶、根、地上部分比较,茎中特有的成分有(+)-Epicubanol(0.29%)、cis-*Z*- α -Bisabolene epoxide(0.34%)、植醇(0.22%);与叶、茎、地上部分比较,根中特有的成分有绿花白千层醇(0.34%);与叶、茎、根比较,印尼广藿香地上部分中特有的成分有7-(1-hydroxypentyl)-2-Oxabicyclo[3.3.0]oct-7-en-3-one



注: A. 叶; B. 茎; C. 根; D. 地上部分

图1 印尼广藿香不同部位挥发油 GC-MS 总离子流图

Figure 1 Total ion chromatogram of GC-MS of volatile oil in different parts of Indonesian *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.



注: A. 叶; B. 茎; C. 根; D. 地上部分

图 2 肇庆广藿香不同部位挥发油 GC-MS 总离子流图

Figure 2 Total ion chromatogram of GC-MS of volatile oil in different parts of Zhaoqing *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth.

(0.76%)。结果见表 3。

3.3.2 肇庆广藿香成分分析 从肇庆广藿香叶中鉴定了 23 个成分, 茎中鉴定了 22 个成分, 根中鉴定了 13 个成分, 地上部分鉴定了 23 个成分, 各部位的挥发性成分中的共有成分有 9 个, 分别是 β -广藿香烯、1-石竹烯、 α -愈创木烯、 α -广藿香烯、g-古芸烯、 β -愈创木烯、 α -布藜烯、(1*R*, 4*aS*, 6*R*, 8*aS*)-8*a*, 9, 9-Trimethyl-1, 2, 4*a*, 5, 6, 7, 8, 8*a*-octahydro-1, 6-methanonaphthalen-1-ol、百秋李醇, 其中相对含量较高的有 α -愈创木烯(5.25%~10.91%)、 α -广藿香烯(1.38%~4.35%)、 β -愈创木烯(1.08%~3.34%)、 α -布藜烯(7.47%~20.41%)、百秋李醇(26.00%~

50.54%)。与根、茎、地上部分比较, 叶中特有的成分有 β -榄香烯(1.18%)、(2*Z*, 6*E*)-Farnesol(0.91%)、反式-法尼醛(0.19%); 与叶、根、地上部分比较, 茎中特有的成分有 5, 5-dimethyl-4-(3-methyl-1, 3-butadienyl)-1-Oxaspiro[2.5]octane(0.45%); 与叶、茎、地上部分比较, 根中特有的成分有 7-(1-hydroxypentyl)-2-Oxabicyclo[3.3.0]oct-7-en-3-one(0.95%)、1-Methyl-6-(3-methylbuta-1, 3-dienyl)-7-oxabicyclo[4.1.0]heptane(0.69%)、绿花白千层醇(0.46%); 与叶、茎、根比较, 地上部分中特有的成分有金合欢醇(0.36%)。结果见表 3。

表 3 印尼广藿香和肇庆广藿香不同部位的挥发油 GC-MS 分析结果

Table 3 Results of GC-MS analysis of chemical components in different parts of Indonesian *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth. and traditional Zhaoqing *Pogostemon cablin*(Blanco) Benth.

序号	化合物	化学式	t_R /min	印尼广藿香相对含量/%				肇庆广藿香相对含量/%			
				叶	茎	根	地上部分	叶	茎	根	地上部分
1	δ -榄香烯	C ₁₅ H ₂₄	18.68	0.30	-	-	-	0.26	-	-	0.24
2	β -广藿香烯	C ₁₅ H ₂₄	20.35	2.14	1.06	0.79	2.20	1.96	1.01	0.70	1.91
3	1-methyl-2,4-di(prop-1-en-2-yl)-1-vinylcyclohexane	C ₁₅ H ₂₄	20.89	-	0.37	-	0.72	-	0.42	-	1.17
4	β -榄香烯	C ₁₅ H ₂₄	20.91	1.00	-	-	-	1.18	-	-	-
5	石竹烯	C ₁₅ H ₂₄	21.40	0.49	0.18	-	0.39	0.46	0.28	-	0.42
6	1-石竹烯	C ₁₅ H ₂₄	21.92	3.00	1.25	-	2.44	3.17	2.00	0.74	2.98
7	塞舌尔烯	C ₁₅ H ₂₄	22.75	7.34	3.38	1.81	6.23	7.18	5.06	-	6.87
8	α -愈创木烯	C ₁₅ H ₂₄	22.91	10.93	4.77	3.32	8.74	10.91	7.66	5.25	10.81
9	α -广藿香烯	C ₁₅ H ₂₄	23.35	4.53	1.74	1.37	3.75	4.35	3.04	1.38	4.28

(续表 3)

序号	化合物	化学式	<i>t_R</i> /min	印尼广藿香相对含量/%				肇庆广藿香相对含量/%			
				叶	茎	根	地上部分	叶	茎	根	地上部分
10	g-古芸烯	C ₁₅ H ₂₄	23.48	2.44	0.98	0.84	2.13	2.23	2.06	0.79	2.18
11	γ-古芸烯	C ₁₅ H ₂₄	23.82	0.41	0.17	0.71	0.31	0.43	0.29	—	0.44
12	β-立方烯	C ₁₅ H ₂₄	24.37	1.37	0.25	—	0.64	—	—	—	—
13	β-愈创木烯	C ₁₅ H ₂₄	25.16	3.33	1.72	0.91	2.75	3.30	2.73	1.08	3.34
14	α-布藜烯	C ₁₅ H ₂₄	25.60	19.48	10.22	5.75	16.19	20.41	16.09	7.47	20.35
15	α-Panasinsen	C ₁₅ H ₂₄	25.82	0.21	0.18	—	0.17	0.21	0.35	—	0.20
16	(3 <i>R</i>)-2,2,5aβ,9β-Tetramethyl-3β,9aβ-methanodecahydro-1-benzoxepin	C ₁₅ H ₂₆ O	26.24	0.35	—	—	0.25	—	—	—	—
17	(1 <i>R</i> ,4a <i>S</i> ,6 <i>R</i> ,8a <i>S</i>)-8a,9,9-Trimethyl-1,2,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,6-methanonaphthalen-1-ol	C ₁₄ H ₂₂ O	27.03	0.46	2.18	3.50	1.03	0.70	2.59	3.77	0.88
18	Isoaromadendrene epoxide	C ₁₅ H ₂₄ O	27.96	—	0.20	—	0.39	0.22	0.67	—	0.41
19	氧化石竹烯	C ₁₅ H ₂₄ O	28.18	0.18	0.24	—	0.25	0.24	0.25	—	0.24
20	7-(1-hydroxypentyl)-2-Oxabicyclo[3.3.0]oct-7-en-3-one	C ₁₂ H ₁₈ O ₃	28.45	—	—	—	0.76	—	—	0.95	—
21	2-(2,2-Dimethyl-propionyl)-5,5-dimethyl-cyclohexanone	C ₁₃ H ₂₂ O ₂	28.52	—	1.49	0.83	—	—	—	—	—
22	氧化柠檬烯	C ₁₅ H ₂₄ O	28.53	0.18	—	—	—	0.35	0.36	—	0.37
23	5,5-dimethyl-4-(3-methyl-1,3-butadienyl)-1-Oxaspiro[2.5]octane	C ₁₄ H ₂₂ O	29.10	—	—	—	—	—	0.45	—	—
24	1-Methyl-6-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-7-oxabicyclo[4.1.0]heptane	C ₁₂ H ₁₈ O	29.11	—	0.33	0.57	—	—	—	0.69	—
25	(+)-Epicubenol	C ₁₅ H ₂₆ O	29.61	—	0.29	—	—	—	—	—	—
26	绿花白千层醇	C ₁₅ H ₂₆ O	30.02	—	—	0.34	—	—	—	0.46	—
27	蓝桉醇	C ₁₅ H ₂₆ O	30.23	0.64	0.62	—	0.65	0.76	0.87	—	0.77
28	表蓝桉醇	C ₁₅ H ₂₆ O	30.56	0.34	0.40	—	0.44	0.34	0.26	—	0.27
29	蛇床烯醇	C ₁₅ H ₂₆ O	31.12	3.42	1.24	—	3.04	—	—	—	—
30	百秋李醇	C ₁₅ H ₂₆ O	31.55	36.79	34.57	23.16	38.11	40.07	50.54	26.00	40.99
31	cis- <i>Z</i> -α-Bisabolene epoxide	C ₁₅ H ₂₄ O	33.87	—	0.34	—	—	—	—	—	—
32	广藿香酮	C ₁₂ H ₁₆ O ₄	34.40	0.45	31.63	56.09	8.00	—	2.73	50.73	—
33	6-epi-shyobunol	C ₁₅ H ₂₆ O	34.81	0.23	—	—	0.43	—	0.30	—	0.28
34	(2 <i>Z</i> ,6 <i>E</i>)-Farnesol	C ₁₅ H ₂₆ O	34.90	—	—	—	—	0.91	—	—	—
35	金合欢醇	C ₁₅ H ₂₆ O	34.95	—	—	—	—	—	—	—	0.36
36	反式-法尼醛	C ₁₅ H ₂₄ O	35.90	—	—	—	—	0.19	—	—	—
37	3,7,11-Trimethyl-dodeca-2,4,6,10-tetraenal	C ₁₅ H ₂₂ O	36.94	—	—	—	—	0.19	—	—	0.21
38	植醇	C ₂₀ H ₄₀ O	53.12	—	0.22	—	—	—	—	—	—

4 讨论

大量研究^[7-12]报道了广藿香主要化学成分集中在挥发油,并以百秋李醇和广藿香酮为主。有研究者根据挥发油成分的差异将不同产地的广藿香分为广藿香酮型和广藿香醇型^[6],前者为广州石牌、肇庆高要地区产的“牌香类”,作药用;后者为广东湛江地区吴川、遂溪、雷州及海南省万宁等地产的“琼香类”,作香料用。目前道地石牌广藿香已经灭绝,肇庆广藿香虽属广藿香酮型,但不是道地药材。引种的印尼广藿香中,挥发油的主成分百秋李醇的分布:地上部分>叶>茎>根;广藿香酮分布:根>茎>地上部分>叶,各部位挥发油中百秋李醇和广

藿香酮的相对含量都较高,根中广藿香酮相对含量最高,达到了 56.09%,可考虑将根纳入其药用部位。肇庆广藿香中,挥发油的主成分百秋李醇分布:茎>地上部分>叶>根;广藿香酮分布:根>茎,地上部分和叶中均未检测到,推测肇庆样品自身广藿香酮含量低,在烘干加工过程中,由于受温度影响,植物体内酶发生变化,使得样品不同部位中广藿香酮和百秋李醇发生相应转化,因此在叶和地上部分未检测到。但根中广藿香酮的相对含量较高,这与研究报道^[13]一致,为广藿香根的资源利用提供了依据。本结果表明,印尼广藿香品质更接近于道地药材“牌香”,其引种为后续广藿香的种质创新

奠定了基础。

本研究比较了引种的印尼广藿香和肇庆广藿香各部位的挥发油成分,结果显示,印尼广藿香叶中含有 β -立方烯(1.37%)、蛇床烯醇(3.42%),茎中含有 2-(2,2-Dimethyl-propionyl)-5,5-dimethyl-cyclohexanone(1.49%)、蛇床烯醇(1.24%),根中含有塞舌尔烯(1.81%),地上部分含有蛇床烯醇(3.42%)、广藿香酮(8.00%)。以上成分的相对含量均较高,但在肇庆广藿香对应部位中未检测到,其中广藿香酮具有显著的抗病原微生物作用,是抗病毒口服液等中成药的主要药效成分。观察印尼广藿香和肇庆广藿香的植株形态,肇庆广藿香生长茂盛,植株高大,枝叶繁茂,茎干粗壮,单株质量大,茎叶质量比低,推测植株生长状态的差异是印尼广藿香与肇庆广藿香地上部分挥发油得率相差悬殊的原因。总体而言,印尼广藿香的挥发油醇酮类成分相对含量最高,质量较好。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 北京:化学工业出版社, 2020: 46.
- [2] 徐颂军, 王晓峰, 徐祥浩, 等. 药用植物广藿香的品种分类探讨[J]. 华南师范大学学报(自然科学版), 2003, (1): 82-86.
- [3] 李薇, 潘超美, 徐良, 等. 不同产地广藿香特征的观测和比较[J]. 中药材, 2002, 25(7): 463-465.
- [4] 李薇, 潘超美, 宋力飞, 等. 不同产地广藿香花的观察比较[J]. 中药材, 2003, 26(2): 79-82.
- [5] 费文宇, 吴忠, 苏薇薇. 广藿香总挥发油及微量元素的研究[J]. 广东微量元素科学, 1995, 2(8): 58-60.
- [6] 罗集鹏, 刘玉萍, 冯毅凡, 等. 广藿香的两个化学型及产地与采收期对其挥发油成分的影响[J]. 药学报, 2003, 38(4): 307-310.
- [7] 蒋军辉, 徐小娜, 于军晖, 等. 气相色谱-质谱联用技术分析藿香挥发油化学成分[J]. 南华大学学报(自然科学版), 2016, 30(1): 77-81.
- [8] 牟鸣. 不同产地广藿香药材质量比较研究[J]. 中国药业, 2014, 23(22): 42-44.
- [9] 杨银慧, 豆小文, 孔维军, 等. GC-MS法对市售广藿香油的成分分析及质量评价[J]. 中南药学, 2015, 13(6): 631-634.
- [10] YANG Y H, KONG W J, FENG H H, et al. Quantitative and fingerprinting analysis of Pogostemon cablin based on GC-FID combined with chemometrics[J]. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2016, 121: 84-90.
- [11] 周勤梅, 彭成, 李小红, 等. 广藿香地上部分化学成分研究[J]. 中药材, 2013, 36(6): 915-918.
- [12] Park H M, Park I K. Larvicidal activity of Amyris balsamifera, Daucus carota and Pogostemon cablin essential oils and their components against Culex pipiens pallens[J]. Journal of Asia-Pacific Entomology, 2012, 15(4): 631-634.
- [13] 罗集鹏, 冯毅凡, 郭晓玲. 广藿香根与根茎挥发油成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2000, 12(4): 66-70.

(编辑: 梁进权)