

常温条件下薰衣草精气成分研究



XU Jie-hua

徐洁华¹, 孔 辉², 文首文^{3*}, 吴大鹏⁴

(1. 中南林业科技大学 森林旅游研究中心, 湖南 长沙 411004;

2. 北京电子科技职业学院, 北京 100029;

3. 深圳职业技术学院 应用化学与生物技术学院, 广东 深圳 518055;

4. 北京大学深圳研究生院 城市人居环境科学与技术重点实验室, 广东 深圳 518055)

摘 要: 研究常温条件下薰衣草精气的化学成分及含量。用抽滤瓶和大气采样器采集薰衣草精气, 通过气相色谱-质谱(GC-MS)对其进行分析鉴定, 峰面积归一法测定各成分 GC 含量。常温条件下共鉴定出 13 种化合物, 其主要成分为对异丙基甲苯(23.17%)、柠檬烯(20.76%)和 1-甲基-4-(1-甲基乙烯基)苯(17.58%)。与前人所鉴定出的薰衣草精油成分比较表明, 薰衣草精气和精油的化学组成是不同的。

关键词: 薰衣草; 精气; 化学成分

中图分类号: TQ351; Q142

文献标识码: A

文章编号: 0253-2417(2010)01-0081-04

Study on Composition of Phytoncidere from *Lavandula angustifolia* Mill. at Room Temperature

XU Jie-hua¹, KONG Hui², WEN Shou-wen³, WU Da-peng⁴

(1. Research Center for Forestry Tourism, Central South University of Forestry & Technology, Changsha 411004, China;

2. Beijing Light Industry Vocational Institute, Beijing 100029, China;

3. School of Applied Chemistry & Biological Technology, Shenzhen Polytechnic College, Shenzhen 518055, China;

4. Key Lab. for Environmental and Urban Sciences, Shenzhen Graduate School, Peking University, Shenzhen 518055, China)

Abstract: Chemical composition and content of phytoncidere from *Lavandula angustifolia* Mill. were studied. Phytoncidere was collected by filter flask and air sampler, and analyzed by GC-MS with peak area normalization method. Thirteen chemical compositions were found at room temperature, mainly *p*-isopropyl toluene (23.17%), limonene (20.76%), 1-methyl-4-(1-methylethenyl) benzene (17.58%). The results showed significant difference in chemical composition between essential oil and phytoncidere.

Key words: *Lavandula angustifolia* Mill.; phytoncidere; chemical composition

薰衣草 (*Lavandula angustifolia* Mill.) 系唇形科多年生草本植物^[1]。原产于地中海沿岸, 法国、中国、俄罗斯、澳大利亚等均有分布, 具有悠久的种植和应用历史^[2]。我国主要分布于新疆、陕西、江苏等地, 尤其是新疆伊犁地区产量占全国总量 95%^[3]。薰衣草的药用功效主要有镇静、止痛、消炎、抗菌、抗痉挛、抗病毒、祛肠胃胀气、增进细胞活动等^[4-6], 从而被广泛应用于医药、化妆品、食品等行业, 很受人们的青睐。精气是指植物在自然状态下释放出的气态有机物, 1930 年由原苏联的杜金博士首次提出, 他将这种物质称为芬多精 (Phytoncidere)^[7]。国内学者对其有多种译法。吴章文等将其译为植物精气, 并重新给予了定义, 认为植物精气是植物的器官和组织在自然状态下释放出的气态有机物^[8]。而丁红建等则采用“植物挥发性次生物质”概念, 将其定义为植物在代谢过程中产生的一些短链碳氢化合物及其衍生物, 并以一定比例构成的该种植物的化学指纹图谱^[9-11]。还有学者称其为“植物挥发性有机化

收稿日期: 2009-10-19

基金项目: 国家林业局资助项目 (20050313-T-432)

作者简介: 徐洁华 (1977-), 女, 广西防城港人, 高级工程师, 博士生, 主要从事园林芳香植物研究工作

* 通讯作者: 文首文, 博士, 从事生态旅游基础研究; E-mail: 82104829@163.com。

合物”或“生物合成和释放的挥发性有机化合物”^[12-13]。精油又称挥发油,是用蒸馏、萃取等多种方法从植物提取的一种油状液体^[14]。与植物精油相比,植物精气强调的是自然状态下的挥发,而不经人工提取。目前,国内外大多关注薰衣草精油的成分及其药用功效^[15-20],但尚未见有关薰衣草精气成分的相关报道。作者选用薰衣草花为实验材料,研究常温条件下薰衣草精气的成分和含量,为薰衣草的进一步开发利用提供实验依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

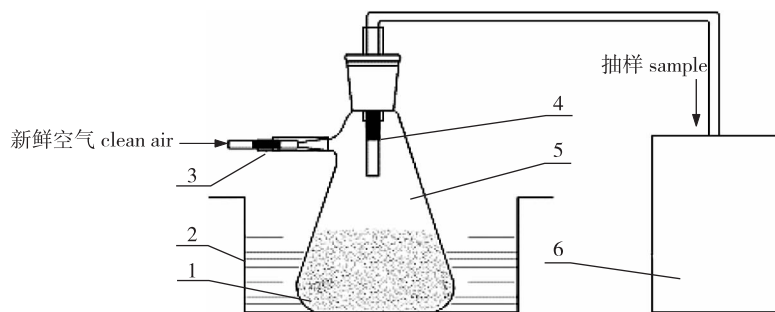
薰衣草由新疆伊犁农四师 65 团农场提供,经深圳职业技术学院石强教授鉴定为狭叶薰衣草 (*Lavandula angustifolia* Mill.)。样品置于 4 °C 的冰箱中保存备用。

精气的捕集仪器为:BS224S 电子分析天平,德国 Sartorius 公司;真空抽滤瓶,上宇玻璃有限公司;HH-S. Z. W 型恒温水浴锅,郑州长城科工贸有限公司;TH-110F 大气采样器,武汉市天虹仪表有限责任公司;QP-01 便携式真空泵,许昌中谱科技有限公司;活性炭吸附管,广州市绿坊环保科技有限公司。

气质联用仪为美国 thermo 公司的 Finnigan TRACE DSQ/GC-ULTRA。热解吸仪为北京踏实科贸有限责任公司生产的 BTJ-4 型热解吸仪,经改进后整个管路保持同一温度为 250 °C。

1.2 实验方法

1.2.1 薰衣草精气的捕集 采用吸附剂吸附法和动态顶空采集法相结合的捕集方法收集薰衣草精气。具体方法是:用电子分析天平称取 100 g 薰衣草花穗,置入容量为 1 L 的真空抽滤瓶中。将真空抽滤瓶放入恒温水浴锅,并用铁架台固定。在抽滤瓶出口处插入活性炭吸附管,并连接大气采样器。样品在 25 °C 的水浴温度中平衡 30 min 后,开启大气采样器,对薰衣草样品基质上方的气体采集 45 min,平均抽气流量控制在 0.2 L/min。采样前用真空泵抽走内部的空气,室内空气经过硅胶、活性炭填充柱过滤净化后,通过抽滤瓶入口处进入采样室。实验前采集一个瓶内空白样作为对照。最后通过热解吸/GC-MS 法测定精气成分。实验过程中室内温度保持在 25 °C,实验装置如图 1 所示。与静态顶空和顶空固相微萃取相比,这种方法有更高的灵敏度。不仅适用于复杂基质中挥发性较高的组分,对较难挥发及浓度较低的组分也同样有效,可用于测定沸点低于 200 °C、溶解度小于 2% 的挥发性或半挥发性有机物。



1. 薰衣草花 flowers of *L. angustifolia*; 2. 恒温水浴锅 thermostat water bath; 3. 炭阱 charcoal trap;
4. 活性炭吸附剂 activated carbon adsorbent; 5. 真空抽滤瓶 vacuum filtering flask; 6. 大气采样器 air sampler

图 1 薰衣草精气的捕集试验装置

Fig. 1 Collecting device of phytoncidere from *L. angustifolia*

1.2.2 薰衣草精气的分析 解吸后的样品经气质联用仪测定其有机成分。热解吸条件:在 250 °C 下解吸吸附管解吸 10 min,然后在 250 °C 下进样 1 min,最后反吹扫 10 min 关闭。

气相色谱条件:DB-1 非极性柱 (60 m × 0.25 mm × 0.25 μm),初始柱温 35 °C,在 35 °C 保持 4 min,以 5 °C/min 升温至 140 °C,再以 15 °C/min 升温至 250 °C,保持 2 min,进样口温度 250 °C,载气为高纯氮气,柱前压 101.3 kPa,载气流量 1 mL/min,分流比 20:1,溶剂延迟时间 1.6 min。

质谱条件:EI 离子源,电子能量 70 eV,离子源温度 250 °C,接口温度 250 °C,扫描质量范围 40~450 u。

1.3 化合物定性与定量

经 NIST 谱库检索及人工解谱,对精气和精油总离子流色谱图中各峰进行鉴别;采用峰面积归一化法确定各化合物的相对含量。

2 结果与讨论

图 2 给出薰衣草精气的总离子流色谱图(TIC),表 1 给出其化学成分及峰面积百分比。由表 1 看出薰衣草精气共鉴定出 13 种化合物,其主要成分为对异丙基甲苯(23.17%)、柠檬烯(20.76%)和 1-甲基-4-(1-甲基乙基)苯(17.58%),总计 61.51%。

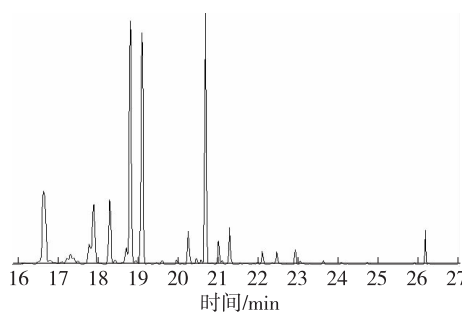


图 2 常温下薰衣草精气总离子流色谱图
Fig.2 Total ion chromatogram of phytoncider of *L. angustifolia* at room temperature

表 1 常温下薰衣草精气的化学成分

Table 1 Chemical compositions of phytoncider of *L. angustifolia* at room temperature

保留时间/min retention time	化合物 compounds	分子式 formula	峰面积/% peak area
16.64	茨烯 camphene	C ₁₀ H ₁₆	11.54
17.90	β -月桂烯 β -myrcene	C ₁₀ H ₁₆	9.24
18.29	乙酸己酯 hexyl acetate	C ₈ H ₁₆ O ₂	6.48
18.81	对异丙基甲苯 1-methyl-4-(1-methylethyl) benzene	C ₁₀ H ₁₄	23.17
19.10	柠檬烯 limonene	C ₁₀ H ₁₆	20.76
19.60	(Z)-3,7-二甲基-1,3,6-辛三烯 (Z)-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene	C ₁₀ H ₁₆	0.45
20.25	芳樟醇氧化物 linalool oxide	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	2.62
20.68	1-甲基-4-(1-甲基乙基)苯 1-methyl-4-(1-methylethenyl) benzene	C ₁₀ H ₁₂	17.58
21.02	芳樟醇 linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	1.84
21.31	乙酸正辛酯 n-octyl acetate	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	2.39
22.12	樟脑 camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	1.11
22.94	薰衣草醇 lavandulol	C ₁₀ H ₁₈ O	1.19
26.19	乙酸薰衣草酯 5-methyl-2-(1-methylethenyl)-4-hexen-1-ol, acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1.64

与文献^[15-17,23-24]鉴定出的薰衣草精油成分相比,常温条件下薰衣草精气的检出成分相对较少。薰衣草精油的主要化学成分为芳樟醇和乙酸芳樟酯,且基本占到总挥发物的 50% 以上,化合物类型以乙酸酯、醇、烯烃化合物为主。而薰衣草精气中芳樟醇和乙酸芳樟酯两种化合物的 GC 含量不到 5%。因此,无论从主要成分,还是从相关成分的 GC 含量来看,薰衣草精油和精气均有较大差别。

3 结论

采用吸附剂吸附法和动态顶空采集法相结合的捕集方法收集薰衣草精气,经 GC-MS 鉴定出 13 种化合物,其主要成分为对异丙基甲苯(23.17%)、柠檬烯(20.76%)和 1-甲基-4-(1-甲基乙基)苯(17.58%),总计 61.51%。

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:第 65 卷第 2 分册[M]. 北京:科学出版社,1997:136.
- [2] TEUSCHER E, BRINCKMANN J A, LINDENMAIER M P. Medicinal spices: A handbook of culinary herbs, spices, spices mixtures and their essential oils[M]. Stuttgart, Germany: Medpharm Scientific Publishers, 2006:309-310.
- [3] 张群, 扎灵丽. 薰衣草的研究和应用[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(6):1312-1314.
- [4] BRADLEY B F, STARKEY N J, BROWN S L, et al. Anxiolytic effects of *Lavandula angustifolia* odour on the Mongolian gerbil elevated plus maze[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2007, 111(3):517-525.
- [5] HAJHASHEMI V, GHANNADI A, SHARIF B. Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2003, 89(1):67-71.

- [6] D'AURIA F D, TECCA M, STRIPPOLI V, et al. Antifungal activity of *Lavandula angustifolia* essential oil against *Candida albicans* yeast and mycelial form[J]. *Medical Mycology*, 2005, 43(5): 391-396.
- [7] 吴章文, 吴楚材, 石强. 榲桲树精气的研究[J]. *中南林学院学报*, 1999, 19(4): 38-40.
- [8] 吴章文, 吴楚材, 文首文. 森林旅游学[M]. 北京: 中国旅游出版社, 2008: 66-68.
- [9] 樊慧, 金幼菊, 李继泉, 等. 引诱植食性昆虫的植物挥发性信息化合物的研究进展[J]. *北京林业大学学报*, 2004, 26(3): 76-81.
- [10] 丁红建, 郭予元. 寄主植物他感化合物与害虫行为的关系及其利用[J]. *植物保护*, 1995, 21(5): 33-35.
- [11] 吴名全. 植物-植食性昆虫-天敌相互关系中化学物质的变化[J]. *宜春学院学报*, 2003, 25(2): 71-74.
- [12] 李德文, 史奕, 何兴元. 大气二氧化碳和臭氧浓度升高对植物挥发性有机化合物排放影响的研究进展[J]. *应用生态学报*, 2005, 16(12): 2454-2458.
- [13] 王永峰, 李庆军. 陆地生态系统植物挥发性有机化合物的排放及其生态学功能研究进展[J]. *植物生态学报*, 2005, 29(3): 487-496.
- [14] 瞿新华. 植物精油的提取与分离技术[J]. *安徽农业科学*, 2007, 35(32): 10194-10195.
- [15] 车国勇, 庞浩, 廖兵. 超临界 CO₂ 萃取薰衣草的挥发性组分[J]. *色谱*, 2005, 23(3): 322.
- [16] 关建, 赵文军, 魏菁晶, 等. 薰衣草花超临界萃取部位化学成分的研究[J]. *时珍国医国药*, 2009, 20(4): 890-893.
- [17] 解成喜, 王强, 崔晓明. 薰衣草挥发油化学成分的 GC-MS 分析[J]. *新疆大学学报: 自然科学版*, 2002, 19(3): 294-296.
- [18] 程鹏, 潘勤, 许善初. 薰衣草精油的生物活性[J]. *国外医药: 植物药分册*, 2008, 23(1): 7-9.
- [19] 汪莉, 韩春庚, 杨爱红, 等. 薰衣草精油通过嗅觉通路对大鼠血压的影响[J]. *安徽医科大学学报*, 2009, 44(2): 221-223.
- [20] 沈寿东, 崔长旭, 全吉淑, 等. 薰衣草提取物抗肿瘤作用的研究[J]. *食品科技*, 2009(2): 213-215.
- [21] 居来提, 朱宝, 胡新梅. 针刺加薰衣草香薰疗法治疗失眠 32 例[J]. *光明中医*, 2009, 24(5): 897-898.
- [22] 张群, 扎灵丽. 薰衣草的研究和应用[J]. *时珍国医国药*, 2008, 19(6): 1312-1314.
- [23] 张健, 蔡宝国, 章苏宁, 等. 薰衣草精油化学成分的 GC-MS 分析比较[J]. *食品工业*, 2007(2): 52-53.
- [24] 金建忠. 薰衣草挥发性组分的研究[J]. *香料香精化妆品*, 2005(4): 8-9.

本刊信息

征 订 启 事

《林产化学与工业》(双月刊)是中国林业科学研究院林产化学工业研究所和中国林学会林产化学化工分会共同主办的学术类刊物。报道范围是可再生的木质和非木质生物质资源的化学加工与利用,包括生物质能源、生物质化学品和生物质材料等,主要包括植物资源的热转化、热化学转化和活性炭,木材化学和制浆造纸,生物质原料水解,松脂及松香、松节油、植物多酚、林产香料、油脂、药物和生物活性物质,木工胶黏剂,树木寄生产物以及其他森林天然产物等方面的最新研究成果。

本刊自 1981 年创刊,被美国《CA》、美国“乌利希国际期刊指南”、英国《CAB Abstracts》、英国《FPA》、俄罗斯《PKJ》、日本《科学技术文献速报》、“中文核心期刊”、“中国精品科技期刊”、“中国期刊全文数据库”、“中国科学引文数据库”、“中国学术期刊综合评价数据库”、“万方数据——数字化期刊群”、“中文科技期刊数据库”、“中国科技核心期刊”、“中国核心期刊(遴选)数据库”、《中国学术期刊文摘》源期刊、《中国农业核心期刊概览 2006》等 10 多种大型刊库收录。

本刊为双月刊,逢双月月末出版,大 16 开,定价:15.00 元,全年 90.00 元。刊号:ISSN 0253-2417, CN 32-1149/S。国内外公开发行人,国内邮发代号:28-59;国外发行代号:Q5941。地址:210042 南京市锁金五村 16 号林化所内。电话:(025) 85482493;传真:(025) 85482493;E-mail: cifp@vip.163.com; <http://www.cifp.ac.cn>。