

杨 妮, 苏伟敏, 莫明月, 等. 优良广西莪术株系筛选及其挥发油成分比较[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(9): 283–285.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2015.09.094

优良广西莪术株系筛选及其挥发油成分比较

杨 妮, 苏伟敏, 莫明月, 王 建

(广西中医药大学药学院, 广西南宁 530001)

摘要:对 150 个广西莪术株系单株产量及挥发油含量进行考察, 选取产量和挥发油含量较高的广西莪术株系, 并比较筛选单株挥发油化学成分。结果共筛选出的 12 个优质广西莪术株系, 总共鉴定出 35 种化学成分, 其存在共有挥发油成分, 又存在非共有挥发油成分。玉 13/C106、玉 14/C29、玉 18/B97 的株质量和挥发油主要化学物质含量均较高, 为优质的广西莪术品系。

关键词:广西莪术; 种质评价; 优良株系; 挥发油成分

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2015)09–0283–02

莪术为姜科植物蓬莪术(*Curcuma phaeocaulis* Val.)、广西莪术(*C. kwangsiensis* S. G. Lee et C. F. Liang)或温郁金(*C. wenyujin* Y. H. Chen et C. Ling)的干燥根茎, 主产于广西、四川、浙江、江西等地。莪术性味辛、苦、温, 归肝、脾经, 具行气破血、消积止痛功效^[1], 临床用于治疗癥瘕痞块、瘀血经闭、食积胀痛、早期宫颈癌等症。莪术主要含莪术油和姜黄素^[2], 现代药理研究表明莪术油是抗癌的有效成分^[3]。王建研究发现, 不同种质类型广西莪术挥发油化学成分和组分相对含量差异较大, 挥发油物质表现出丰富的多样性^[4]。近年来, 广西莪术的研究多集中在药理作用、临床应用、成分分析等方面, 在种质评价及品种选育方面的研究较少。本研究通过对单株产量和挥发油的成分进行分析, 比较单株间差异性, 为选育优质的广西莪术新品种提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 植物材料

试验材料为不同类型广西莪术单株 150 株, 均采自广西省南宁市仙葫种植基地, 经广西中医药大学王建教授鉴定均为广西莪术。将不同种质的广西莪术种植在同一基地, 管理条件一致。

1.2 优良单株的筛选

选取莪术鲜质量和挥发油得率为主要指标对优良单株进行筛选。鲜质量测定于莪术药材采收后, 取所有莪术根茎(去除须根及块根), 洗净泥沙稍晾干, 称鲜质量。

分别取广西莪术当选株系的根茎洗净、吹干, 称取 100 g 切碎, 放入 1 000 mL 圆底烧瓶加蒸馏水约 500 mL, 按 2010 年版《中国药典》一部附录 XD 挥发油测定法, 水蒸气蒸馏法回流提取 5 h, 静置分层后读取挥发油体积, 并计算药材的得

油率。

1.3 挥发油成分测定

取 0.05 mL 挥发油, 样品中加入甲醇(色谱纯)溶解并稀释至 1.5 mL, 再加入适量的无水硫酸钠, 除去样品中的水分, 10 000 r/min 离心 10 min, 上层莪术挥发油即为供试品溶液。

采用 GC–MS 测定挥发油成分, 选用 HP–5MS(30 m × 320 μm × 0.25 μm)色谱柱。升温程序: 初始温度为 60 ℃, 以 10 ℃/min 升温至 100 ℃, 再以 4 ℃/min 升温至 108 ℃, 保持 2 min, 以 4 ℃/min 升温至 156 ℃, 保持 10 min, 以 20 ℃/min 升温至 280 ℃, 保持 2 min; 汽化室温度 250 ℃, 检测器温度 280 ℃; 载气为高纯 He, 载气流量 1.5 mL/min; 进样量 1 μL 分流比 50 : 1; 溶剂延迟 3 min。

质谱条件: 电子轰击(EI)电离源, 电子能量 70 eV, 离子源温度 230 ℃, 四级杆温度 150 ℃; 扫描质量范围 m/z 45 ~ 500, 图谱库为 NIST08. L。

2 结果与分析

2.1 优良单株的筛选

从 150 个株系中选取单株产量 400 g 以上, 每 100 g 药材(鲜品)含挥发油不少于 0.5 mL 的株系 12 个(表 1)。由表 1 可见, 单株药材质量最高的是玉 10/A12, 达到 838.0 g, 其次是玉 13/C106(636.0 g), 玉 17/B61 和玉 1/C59 质量都在 600.0 g 以上。得油率最高的是玉 18/B97, 达 1.41%, 颜色为紫褐色; 其次是玉 14/C29(0.91%), 淡紫色, 其他单株在 0.50% ~ 0.60% 之间, 颜色为浅黄色到黄色。

2.2 挥发油成分

将 12 个不同种质类型广西莪术挥发油按上述 GC–MS 条件检测, 得到总离子流各主要色谱峰的质谱图, 选用 NIST08. L 标准谱库, 匹配度 SI > 90 进行检索, 结合有关文献进行人工检索和解析, 确认各化合物, 总共鉴定了 35 种主要化合物(表 2)。12 株广西莪术挥发油的共有成分为樟脑、β-榄香烯、莪术烯、龙脑, 大多单株含有蒾烯、桉树脑, 而玉 δ-杜松烯、对伞花炔、莎草烯等成分只在少数材料测得。

通过 HPMSD 工作站数据处理系统, 按峰面积归一化法计算各化合物在挥发油中的相对百分含量, 结果见表 2。从

收稿日期: 2014–09–12

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 811605001)。

作者简介: 杨 妮(1988—), 女, 广西融安人, 硕士研究生, 研究方向为药用植物栽培和育种。E-mail: yangni0906@163.com。

通信作者: 王 建(1959—), 女, 湖北浠水人, 教授, 研究方向为药用植物栽培和育种。E-mail: wangjian0893@163.com。

表 1 不同种质类型广西莪术挥发油出油率及颜色

序号	株系编号	单株药材质量 (g)	得油率 (%)	挥发油颜色
1	玉 18/B97	416.5	1.41	紫褐
2	玉 14/C29	426.0	0.91	淡紫
3	玉 1/C59	600.0	0.60	浅黄
4	玉 17/B61	609.0	0.58	黄色
5	玉 4/B81	586.0	0.52	浅黄
6	玉 13/C106	636.0	0.52	黄色
7	广城 1	415.5	0.51	黄色
8	玉 6/C84	490.0	0.51	浅黄
9	C16	590.0	0.51	黄色
10	C105	429.0	0.50	浅黄
11	玉 22	498.5	0.50	浅黄
12	玉 10/A12	838.0	0.50	浅黄

表 2 可以看出,单株间不同成分含量存在很大差异。单株玉 18/B97 的 β -蒎烯峰面积比值达 21.61,而其他单株比值则

在 0.17~0.85 之间。与之相反,在单株玉 18/B97 中未测定到桉树脑含量,而其他 11 个株系中,检出峰面积比值高达 8.13~26.87。新莪术二酮仅在玉 13/C106 中检出,峰面积比值高达 34.44,莪术二酮则仅在玉 18/B97 和玉 14/C29 中检出,相对峰面积也高达 34.76 和 25.13。

3 结论与讨论

选取的 12 个广西莪术优良株系挥发油共有成分樟脑、 β -榄香烯、莪术烯、龙脑,含量差异较大,各样品色谱图的有效成分出峰时间基本相同,但因所含的成分各不相同,每个样品的色谱峰均有差异。有效成分新莪术二酮仅在玉 13/C106 中检出,相对含量达到 34.44%。而另一有效成分莪术二酮仅在玉 14/C29、玉 18/B97 中能检测到,相对含量分别为 25.13%、34.76%。

本试验检测结果显示,有效成分莪术烯、莪术二酮、 β -榄香烯都能检测到,而重要有效化学成分吉马酮,依据匹

表 2 不同种质类型广西莪术挥发油成分分析

序号	分子式	化合物	样品相对峰面积比值											
			玉 18/B97	玉 14/C29	玉 1/C59	玉 17/B6	玉 4/B81	玉 13/C106	广城 1	玉 6/C84	C16	C105	玉 22	玉 10/A12
1	C ₇ H ₁₆ O	2-庚醇	—	0.10	—	0.12	0.12	0.13	—	0.10	—	—	—	0.09
2	C ₁₀ H ₁₆	α -蒎烯	0.13	0.71	0.17	0.11	0.24	—	1.08	0.28	0.22	0.48	—	0.10
3	C ₁₀ H ₁₆	蒎烯	0.77	1.99	—	—	—	—	4.82	0.20	0.21	—	—	0.10
4	C ₁₀ H ₁₆	β -蒎烯	21.61	0.85	0.48	0.17	0.31	0.37	0.62	0.44	0.32	0.67	—	0.18
5	C ₁₀ H ₁₈ O	桉树脑	—	26.87	19.19	17.28	17.14	24.66	8.13	16.32	21.41	20.00	18.44	8.89
6	C ₁₀ H ₁₆	蒎品油烯	0.09	—	1.06	0.60	1.28	0.39	—	1.97	0.44	2.06	0.39	0.93
7	C ₉ H ₂₀ O	2-壬醇	—	—	0.71	0.47	0.73	0.53	—	0.43	0.60	—	0.76	0.60
8	C ₁₀ H ₁₆ O	樟脑	3.94	7.11	0.88	0.67	0.84	1.08	18.83	0.69	1.45	1.47	1.25	0.79
9	C ₁₀ H ₁₈ O	异龙脑	2.20	2.95	0.86	0.21	0.75	2.09	1.44	0.67	—	1.33	1.11	0.90
10	C ₁₀ H ₁₈ O	龙脑	—	0.73	0.80	1.01	0.78	—	0.49	0.64	2.50	1.17	1.08	0.81
11	C ₁₀ H ₁₈ O	4-蒎烯醇	0.83	1.01	0.64	0.52	0.62	0.74	0.45	0.49	0.63	1.12	1.68	0.55
12	C ₁₀ H ₁₆	4-蒎烯	—	0.28	—	0.40	—	0.38	—	0.38	0.91	—	0.94	0.19
13	C ₁₅ H ₂₄	β -榄香烯	2.20	5.08	0.46	0.42	0.35	0.59	—	0.8	0.49	0.73	0.66	0.50
14	C ₁₅ H ₂₄	石竹烯	0.21	2.14	0.50	0.54	0.59	0.53	0.41	0.87	0.44	0.59	0.62	0.55
15	C ₁₅ H ₂₄	γ -榄香烯	0.30	0.22	—	0.39	0.41	—	—	1.01	—	0.71	0.80	0.33
16	C ₁₅ H ₂₄	α -石竹烯	0.23	0.20	2.54	2.86	2.99	—	2.41	4.23	2.30	2.84	3.20	2.89
17	C ₁₅ H ₂₄	大牛儿烯 D	0.68	0.17	—	0.24	—	—	0.30	0.48	—	0.38	0.33	0.33
18	C ₁₅ H ₂₄	β -瑟林烯	—	—	0.60	0.65	0.69	0.62	0.44	0.89	—	0.62	0.78	1.91
19	C ₁₅ H ₂₀ O	莪术烯	4.42	0.19	3.88	3.78	3.75	4.86	1.40	6.22	4.08	12.42	5.93	4.20
20	C ₁₅ H ₂₄	δ -杜松烯	—	—	—	—	—	—	—	0.27	—	—	—	—
21	C ₁₅ H ₂₄	白菖烯	0.18	0.27	—	0.30	—	—	—	—	—	0.65	0.32	—
22	C ₁₅ H ₂₄	莎草烯	—	—	—	0.81	—	—	—	—	—	—	—	—
23	C ₁₀ H ₁₈ O	沉香醇	1.76	2.02	—	—	—	—	0.51	—	—	—	—	—
24	C ₁₀ H ₁₈ O	α -松油醇	—	0.66	—	—	—	—	—	—	—	0.51	—	—
25	C ₁₅ H ₂₆ O	β -桉叶醇	—	0.58	0.72	2.08	1.58	1.47	1.53	1.21	0.76	1.50	2.21	1.84
26	C ₁₅ H ₂₄	香树烯	—	1.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	C ₁₅ H ₂₂ O	β -榄烯酮	1.44	1.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	C ₁₀ H ₁₆	β -月桂烯	—	—	—	—	—	—	0.50	—	—	—	—	—
29	C ₁₅ H ₂₄	δ -榄香烯	0.36	—	—	—	—	—	0.48	—	—	0.27	—	—
30	C ₁₅ H ₂₄ O ₂	新莪术二酮	—	—	—	—	—	34.44	—	—	—	—	—	—
31	C ₁₀ H ₁₆	柠檬油精	0.64	—	0.36	—	0.47	—	—	—	—	0.35	—	—
32	C ₁₅ H ₂₄ O ₂	莪术二酮	34.76	25.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	C ₁₀ H ₁₆	桉烯	—	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	C ₁₀ H ₁₄	对伞花烃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.22	—	—
35	C ₁₅ H ₂₄	α -瑟林烯	0.18	0.69	—	—	0.18	0.69	—	—	—	—	—	—

注:“—”表示未检测到此化学成分。

宋 宁,李柯妮,王康才,等. 根外喷施铜、锰、锌对桔梗生长及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):285-289.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.095

根外喷施铜、锰、锌对桔梗生长及品质的影响

宋 宁,李柯妮,王康才,魏慧玲,裘媛媛,段云晶

(南京农业大学园艺学院,江苏南京 210095)

摘要:为了解微量元素 Cu、Mn、Zn 对桔梗生长及主要药用指标成分桔梗皂苷 D 累积的影响,以一年生桔梗为材料,采用盆栽方式,在改良 Hoagland 基本营养液的基础上设定不同浓度的 Cu、Mn、Zn 梯度根外喷施处理,利用 Li-6400 便携式光合仪测定光合作用相关指标,采用电感耦合等离子发射光谱法和 HPLC 法分别测定桔梗根中各矿质元素和桔梗皂苷 D 的含量。结果表明,一定浓度的 Cu、Mn、Zn 对桔梗的各项生理指标具有促进作用。在 0.102 mg/盆的 Cu、8.86 mg/盆的 Mn 以及 3.10 mg/盆的 Zn 浓度下,除桔梗生理指标和光合作用指标含量显著增加外,桔梗皂苷 D 的含量也分别增加为 1.562、1.531、1.438 mg/g,试验中可以看出在 3.10 mg/盆的 Zn 喷施下 Cu 的含量最高为 16.71 mg/kg,同时在 0.102 mg/盆的 Cu 喷施下 Zn 的含量最高为 29.89 mg/kg,说明在桔梗中 Cu 和 Zn 的含量具有相互影响作用。Mn 对 Fe 元素具有明显的拮抗作用,在 Mn 浓度为 8.86 mg/g 时 Fe 的含量最大为 345.68 mg/kg,而在 12.80 mg/g 的 Mn 时 Fe 的含量明显下降为 146.77 mg/g。综合分析以 0.102 mg/盆的 Cu、8.86 mg/盆的 Mn 以及的 3.10 mg/盆的 Zn 浓度处理的桔梗生长最好。

关键词:桔梗;微量元素;光合特性;桔梗皂苷 D

中图分类号: S567.23⁺9.06 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)09-0285-05

桔梗 [*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.] 为桔梗科植物,以根入药,性平,味苦、辛,具有化痰止咳、利咽开音、宣畅肺气、排脓消痈的功效,是我国销量最大的 40 种传统中药材之一^[1]。现代药理研究表明,桔梗有免疫调节、抗炎、保肝等作用。同时,桔梗也是一种药、食及观赏兼用的经济植物,每年作为蔬菜大量出口韩国、日本,国内许多地区如东北也有食用习惯^[2]。由于桔梗每年药用尤其是出口需求量巨大,野生资源不能满足市场需求,国内已出现了许多规模化桔梗种植基地^[3]。但是,由于桔梗野生转家种年限不长,栽培相关研究滞后,本研究针对生产中存在的问题,参考其他有关微量元素对中药栽培的试验^[4],以及桔梗主产区土壤肥力现

状,采用盆栽方式,根外喷施不同浓度的 Cu、Mn、Zn 处理,初步研究 Cu、Mn、Zn 3 种微量元素对桔梗生长和有效成分的影响,以期对桔梗的栽培提供技术支持。

1 材料和方法

1.1 试验材料

桔梗种子来自内蒙古赤峰市,经南京农业大学王康才教授鉴定为桔梗科植物桔梗 [*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.] 种子。2012 年 3 月播种于 29 cm × 26 cm 规格塑胶盆中,栽培基质为:蛭石:珍珠岩 = 5:1,栽种种子深度为 2 cm,栽种后置于南京农业大学园艺学院日光温室内,生长期每隔 10 d 浇改良 Hoagland 基本营养液 500 ml(大量元素采用霍格兰营养液配方,微量元素采用阿农营养液配方,基本营养液 pH 值为 6.0),所用试剂均为分析纯,营养液配方见表 1、表 2。

1.2 试验设计

于 2012 年 5 月上旬桔梗种子发芽并生长一段时间后开始试验处理,在 Hoagland 基本营养液的基础上进行变化,采

收稿日期:2014-09-02

基金项目:江苏省大学生实践创新训练计划(编号:1310307016x)。

作者简介:宋 宁(1992—),女,山东蓬莱人,研究方向为中药栽培。

E-mail:773821460@qq.com。

通信作者:王康才,教授,硕士生导师,从事药用植物栽培与生理方面的研究。E-Mail:wangk@njau.edu.cn。

配度 SI > 90 进行检索,并未检索到吉马酮。在整个检索工作中,吉马酮匹配度仅在到 60 左右,因此试验中未能检测到吉马酮的原因极可能是此成分已挥发。挥发油是极易挥发的物质,在挥发油提取后,用离心管保存时未能及时封口,或未能及时放入冰箱保存;提取挥发油的时间与进行 GC-MS 分析的时间相差较大,挥发油在存放时间较长等均会造成该物质挥发。

根据以上结果分析,综合单株产量、挥发油得油率、有效成分相对含量 3 个方面考虑,玉 13/C106、玉 14/C29、玉 18/B97 在所有样品中品质较优,该分析结果可以为后期选育优良种质试验提供依据。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2010:257-258.
- [2] 展晓日,曾昭武,孟凡莉,等. 莪术油药学研究进展[J]. 杭州师范大学学报:自然科学版,2011,10(5):454-458.
- [3] 秦铁城,文海斌,陈 碾,等. 莪术醇抗肿瘤研究进展[J]. 现代中西医结合杂志,2013,22(18):2043-2045.
- [4] 王 建,赵应学. 不同种质类型广西莪术挥发油成分多样性研究[J]. 药物分析杂志,2010,30(6):1072-1075.