

千里光花挥发油成分分析及抑菌活性

甘秀海^{1,3}, 王瑞², 梁志远¹, 赵超^{3*}

(1. 贵州师范学院化学与生命科学学院, 贵阳 550018; 2. 贵阳学院生物与环境工程系, 贵阳 550005;
3. 贵州师范大学天然药物质量控制研究中心, 贵阳 550001)

[摘要] 目的: 研究千里光花挥发油成分及其抑菌活性。方法: 利用同时水蒸气蒸馏法提取挥发油, 通过气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术对其化学成分进行分析和鉴定; 采用杯碟法对千里光花挥发油进行了抑菌活性研究。结果: 从挥发油中共分离出 42 个化合物, 鉴定出 28 个化合物, 占总挥发油的 89.59%, 主要成分为(E)罗勒烯(14.60%), 橙花叔醇(13.57%), α -蒎烯(12.95%), (Z)罗勒烯(11.67%), 2-萘胺(6.98%); 千里光花挥发油对枯草芽孢杆菌具有抑制作用, 而对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌都没见明显的抑制作用。结论: 分析结果可为千里光花的综合开发和利用提供科学依据。

[关键词] 千里光; 挥发油; 气相色谱-质谱联用技术; 抑菌活性

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)20-0122-04

Chemical Components and Antimicrobial Activity of Essential Oil from Flower of *Senecio scandens*

GAN Xiu-hai^{1,3}, WANG Rui², LIANG Zhi-yuan¹, ZHAO-Chao^{3*}

(1. School of Chemistry and Life Science, Guizhou Normal College, Guiyang 550018, China; 2. Department of Biology and Environment Engineering, Guiyang College, Guiyang 550003, China; 3. Research Center for Quality Control of Natural Medicine, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

[Abstract] **Objective:** To study the chemical components and antimicrobial activity of the essential oil from the flower of *Senecio scandens*. **Method:** The chemical components of the volatile oil derived from flower of *S. scandens* were extracted by simultaneous distillation-extraction and analyzed by GC-MS. The antimicrobial activity of the essential oil was tested by cylinder plate method. **Result:** Twenty-eight compounds of essential oil were identified and accounting for 89.59% of the total volatile oil. The main constituents in the essential components were (E) ocimene (14.60%), nerolidol (13.57%), α -pinene (12.95%), (Z) ocimene (11.67%), 2-naphthylamine (6.98%). The oil was found to inhibit the growth of *Bacillus subtilis*, but not of *Escherichia coli* and *Staphylococcus altrells*. **Conclusion:** Analysis can provide evidence for development and usage of flower of *S. scandens*.

[Key words] *Senecio scandens*; essential oil; GC-MS; antimicrobial activity

千里光为菊科千里光属植物千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham. 的干燥全草, 苗族常用药材, 分

布在我国贵州、云南、广东、广西、江苏、浙江等省, 具有清热解毒、明目等功效, 主治目赤肿痛、咽喉疼痛、皮肤瘙痒等^[1]。相关产品有新乡市佐今明制药股份有限公司及河南禹州市药王制药有限公司生产的千里光片和江西金桥药业公司生产的千里光胶囊。关于千里光根、茎等部位化学成分研究的报道较多^[2-5], 但有关千里光花中挥发油的化学成分及抑菌活性未见报道。本研究采用同时蒸馏-萃取法萃取

[收稿日期] 20110409(005)

[第一作者] 甘秀海, 硕士, 讲师, 从事天然药物化学研究, E-mail: gxb200719@163.com

[通讯作者] * 赵超, 硕士, 副研究员, 从事天然产物化学研究, E-mail: chaozhao@126.com

千里光花的挥发油,通过毛细管气相色谱-质谱联用仪对其挥发油化学成分进行分析研究,并初步研究了千里光花挥发油对枯草芽孢杆菌 *Bacillus subtilis*、大肠杆菌 *Escherichia coli*、金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* 的抑菌活性。

1 材料

Hewlett Packard 6890-5973 型气相色谱-质谱-计算机联用仪(美国惠普公司),同时蒸馏-萃取(SDE)装置(南京奎玉化玻仪器有限公司),RT-52C 型旋转蒸发仪(上海亚荣生化仪器厂),无水硫酸钠、无水乙醚等均为分析纯,GNP-9000 系列生化培养箱(嘉兴中新医疗仪器公司),超净工作台,高压灭菌锅。

千里光花药材(鲜品)于2010年11月采自贵州省贵阳市乌当区贵州师范学院后山,经贵州师范学院朱富寿教授鉴定为千里光 *S. scandens* 的花。

枯草芽孢杆菌 *Bacillus subtilis*、大肠埃希菌 *Escherichia coli*、金黄色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* 由贵州大学生命科学院提供,硫酸庆大霉素注射液(2 mL:8万单位,上海现代哈森(商丘)药业有限公司),抑菌活性实验中所使用培养基为牛肉膏蛋白胨培养基,庆大霉素(鲁抗医药股份有限公司),其余试剂均为分析纯。

2 方法

2.1 挥发油的提取 称取当日采摘新鲜千里光花1 000 g切碎,置于挥发油萃取器中,加适量水用同时水蒸气蒸馏法提取6 h。无水乙醚萃取,再用适量无水硫酸钠干燥,挥尽乙醚,得到黄色挥发油约1 mL,密封,4 ℃下保存,备用。

2.2 GC-MS 分析

2.2.1 气相色谱-质谱 气相色谱条件:HP-1 弹性石英毛细管(0.25 mm × 25 m,0.25 μm),程序升温50 ℃,以4 ℃·min⁻¹,升至180 ℃,保持1 min,然后以6 ℃·min⁻¹,升至250 ℃,保持18 min。进样口温度250 ℃,载气为高纯氦气,载气流速1.0 mL·min⁻¹,进样量1 μL(挥发油正己烷稀释液),分流比40:1。

质谱条件:离子源为EI源,离子源温度230 ℃,电子能量70 eV,发射电流34.6 μA,电子倍增器电压1 300 V,质量范围 m/z 20 ~ 500。

2.2.2 定性、定量分析 取千里光花挥发油正己烷

1 000倍稀释液1 μL,在确定的气相色谱-质谱联用仪分析条件下进行分析鉴定。通过G1701BA化学工作站数据处理系统,检索Nis98质谱图库,分别与八峰索引及EPA/NIH质谱图集的标准谱图进行对照,再结合有关文献进行人工谱图解析,分别确认其挥发油的各个化学成分。

通过G1701BA化学工作站数据处理系统,按面积归一化法求得各化学成分在挥发油中的相对含量。

2.3 抑菌活性研究 供试样品的制备:取挥发油分别稀释成体积分数10%的二甲基亚砷溶液,备用。

培养基与菌种液的制备:培养基:蛋白胨10 g,牛肉膏3 g,琼脂粉15 g,葡萄糖5 g,NaCl 5 g,蒸馏水1 000 mL,pH 7.2。菌种液:将菌种进行斜面活化3次后,于培养基斜面37 ℃培养24 h。用接种环挑取具有代表性菌体于肉汤培养基中混匀,37 ℃培养24 h,取出作为原菌液。再用无菌生理盐水稀释,振荡几分钟,调整菌浓度约为10⁵ ~ 10⁶ cfu·mL⁻¹。

抑菌圈的测定:采用杯碟法测定千里光花挥发油的抑菌活性。取牛津杯(ID = 0.6 cm),高压灭菌处理,移入30 μL供试样品并于37 ℃培养24 h。以二甲基亚砷和相应浓度的庆大霉素二甲基亚砷溶液分别为阴性和阳性对照,测量抑菌圈直径,实验重复3次。

3 结果

3.1 成分分析 按前述步骤进行实验,进样后,延迟3 min采集图谱得千里光花挥发油成分总离子流图,化学组分用归一化法确定出各组分在挥发油中的相对百分含量,用Nis98谱库对每个色谱峰进行检索得到其化学分子式、名称和相对分子质量,共鉴定出28种化合物,见表1。

3.2 抑菌活性测定 采用杯碟法测定千里光花挥发油对枯草芽孢杆菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的抑菌效果(表2)。可见,千里光花挥发油对枯草芽孢杆菌具有中等强度的抑菌作用,而对大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌没有明显的抑菌作用。进一步考察该挥发油在50,25 mL·L⁻¹浓度条件下抑菌活性,其中在浓度为50 mL·L⁻¹条件下抑菌圈直径为6.1 ± 0.61,而在25 mL·L⁻¹条件下未见明显抑菌圈。

表 1 千里光花挥发油的化学成分及相对含量

No.	t_R /min	化合物	分子式	相对分子量	相对质量 分数/%	相似度 /%
1	8.49	α -蒎烯 α -pinene	$C_{10}H_{16}$	136	12.95	96
2	9.67	环己烷 cyclohexane	C_6H_{12}	84	0.43	91
3	10.20	β -蒎烯 β -pinene	$C_{10}H_{16}$	136	0.42	91
4	10.99	1,3-环己二烯 1,3-cyclohexadiene	C_6H_8	80	0.45	97
5	11.66	(<i>E</i>)罗勒烯 (<i>E</i>)ocimene	$C_{10}H_{16}$	136	14.60	94
6	11.97	(<i>Z</i>)罗勒烯 (<i>Z</i>)ocimene	$C_{10}H_{16}$	136	11.67	97
7	12.28	α -松油烯 α -terpinene	$C_{10}H_{16}$	136	0.40	97
8	14.38	γ -松油烯 γ -terpinene	$C_{10}H_{16}$	136	0.39	97
9	22.54	石竹烯 caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	204	2.22	99
10	23.37	橙花叔醇 nerolidol	$C_{15}H_{26}O$	222	13.57	97
11	24.10	水杨酸甲酯 methyl salicylate	$C_8H_8O_3$	152	2.07	96
12	24.28	2,6,6-三甲基双环[3.1.1]庚-2-烯 bicyclo[3.1.1]hept-2-ene	$C_{10}H_{16}$	136	3.82	98
13	24.47	γ -榄香烯 γ -elemene	$C_{15}H_{24}$	204	2.64	96
14	24.61	α -法呢烯 α -farnesene	$C_{15}H_{24}$	204	0.93	98
15	32.05	2-十五烷酮 2-pentadecanone	$C_{15}H_{30}O$	226	0.40	97
16	39.40	2-萘胺 2-naphthylamine	$C_{10}H_9N$	143	6.98	99
17	40.43	二十九烷 nonacosane	$C_{29}H_{60}$	408	0.98	98
18	42.05	二十四烷 tetracosane	$C_{24}H_{50}$	338	0.93	96
19	43.64	三十烷 triacontane	$C_{30}H_{62}$	422	1.77	98
20	45.15	二十烷 eicosane	$C_{20}H_{42}$	282	1.57	97
21	46.61	正十七烷 heptadecane	$C_{17}H_{36}$	240	1.86	97
22	48.03	十六烷 hexadecane	$C_{16}H_{34}$	226	1.48	95
23	49.39	二十八烷 octacosane	$C_{28}H_{58}$	394	2.02	96
24	52.08	十五烷酸 pentadecanoic acid	$C_{15}H_{30}O_2$	242	1.20	97
25	54.48	十六烷酸 hexadecanoic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	256	0.45	94
26	58.13	9-十八碳炔酸 9-octadecynoic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	280	1.12	96
27	58.43	(3 <i>E</i>)-3-二十碳烯 (3 <i>E</i>)-3-icosene	$C_{20}H_{40}$	280	1.42	98
28	58.57	油酸 oleic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	282	0.85	94

表 2 千里光花挥发油的抑菌作用

菌种	抑菌圈直径/mm	
	千里光花挥发油	庆大霉素
枯草芽孢杆菌	13.3 ± 0.85	38.20 ± 0.71
大肠杆菌	-	56.12 ± 0.43
金黄色葡萄球菌	-	41.38 ± 0.18

注：“-”未见明显抑菌圈。

4 讨论

通过同时水蒸气蒸馏法提取千里光花的挥发油,经气相色谱-质谱联用技术分析了挥发油中的化

学成分,鉴定出 28 种化学成分,占挥发油总量的 89.59%,所有化学成分的相似度都在 90% 上,有较高的可信度。与文献[4]相比,千里光花挥发油的主要成分为萜类化合物、脂肪族化合物和芳香族化合物,但其具体化学成分与千里光带根全草挥发油的化学成分有着明显的区别:花中主要成分为(*E*)罗勒烯(14.60%),橙花叔醇(13.57%), α -蒎烯(12.95%),(*Z*)罗勒烯(11.67%),2-萘胺(6.98%);而全草中主要成分为植醇(10.85%),十六烷酸(6.41%),4-乙烯基苯酚(5.87%),十三烷(4.86%),十二烷(3.68%)。由相对含量可知千里

光花挥发油中主要成分的含量明显高于全草挥发油中的主要成分,这有利于千里光花的综合利用。在千里光花挥发油中,多种成分具有药理活性,如水杨酸甲酯能杀菌、抗菌、止痒,对脚气能起到针对性作用;9-十八碳炔酸、油酸等不饱和脂肪酸可使胆固醇酯化,降低血液中的胆固醇和甘油三酯、降低血液黏稠度,改善血液微循环、还可提高脑细胞的活性,增强记忆力和思维能力^[6-9]。

抑菌活性研究结果表明千里光花挥发油对枯草芽孢杆菌具有中等强度的抑菌作用,而对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌没有明显的抑菌作用。文献[10-11]报道千里光提取液可以有效地抑制大肠杆菌、枯草杆菌及金黄色葡萄球菌的生长,同本文的结果有一定的区别,推测其主要原因为研究的千里光部位不一样。因此,针对千里光花的化学成分及生物活性研究有待进一步加强。

本文对其挥发油成分及抗菌活性的初步研究,为千里光药材资源在食品、医药及精细化学品领域中的进一步开发和利用提供了科学依据。

[参考文献]

[1] 汪毅. 中草药彩色图集 [M]. 贵阳:贵州科技出版社, 2001: 84.
[2] 程卫强, 隋长惠, 张红, 等. 羽叶千里光黄酮类成分研究 [J]. 中草药, 1999, 30 (10): 727.

[3] 程东亮, 曹小平. 额河千里光中吡咯型生物碱的分离鉴定及相对含量的测定 [J]. 中草药, 1992, 23 (6): 286.
[4] 周欣, 赵超, 杨小生. 气相色谱-质谱分析黔产千里光挥发油的化学成分 [J]. 中草药, 2001, 32 (10): 880.
[5] S Abdo, M de Bernardi, G Marinoni, et al. Furanoeremophilanes and other constituents from *Senecio canescens* [J]. Photochemistry, 1992, 31(11): 3937.
[6] 刘潇潇, 王磊. 金铁锁根的化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2007, 32(10): 921.
[7] Shi J, Yang L, Wang C, et al. A new lactone from *Senecio scandens* [J]. Biochem Sys Ecol, 2007, 35 (12): 901.
[8] Chen Y, Yang J, Zhang Y, et al. Chemical composition of the essential oil of *Senecio scandens* flowers [J]. Chem Nat Comp, 2009, 45(1): 114.
[9] Tan D, Chou G, Wang Z. Phenolic compounds from *Senecio scandens* [J]. Biochem Syst Ecol, 2010, 38 (1): 122.
[10] 夏稷子. 千里光等五种中草药的体外抑菌实验 [J]. 中国微生态学杂志, 1997, 9(4): 50.
[11] 汪劲松 潘继承. 中草药千里光有效成分的提取及抑菌作用的研究 [J]. 湖北师范学院学报, 2000, 20 (3): 48.

[责任编辑 邹晓翠]