

GC - MS分析四川产长鞭红景天挥发油的化学成分

李 涛, 张 浩 *

(四川大学华西药学院, 四川 成都 610041)

摘要: 目的 分析四川川西高原产长鞭红景天根和根茎中挥发油的化学成分。方法 采用水蒸气蒸馏法提取挥发油并用 GC - MS分析。结果 用 GC - MS法从长鞭红景天挥发油中检出了 42个成分, 鉴定了其中 32个, 占挥发油总量的 95.91%, 含量较高的化学成分为棕榈酸 (35.90%)、亚油酸 (23.10%)、肉豆蔻酸 (7.24%)、二十三烷 (4.66%)、二十五烷 (4.42%)、6, 10, 14 - 三甲基十五烷酮 (1.32%)、十五烷酸 (1.42%)、十七烷酸 (1.65%)、S - (2 - 氨基乙基) 酯 - 硫代硫酸 (1.34%)、二十一烷 (1.98%)、二十四烷 (1.15%)、十八醇 (1.62%) 和二十七烷 (1.68%)。结论 所做分析可为长鞭红景天野生药用植物资源的开发利用提供理论依据。

关键词: 长鞭红景天; 挥发油; 气相色谱 - 质谱联用法; 化学成分

中图分类号: R917

文献标识码: A

文章编号: 1006 - 0103(2008)02 - 0176 - 02

Chemical constituents of essential oil from the roots and rhizomes of *Rhodiola fastigata* by GC - MS

LI Tao, ZHANG Hao *

(West China School of Pharmacy, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

Abstract: **OBJECTIVE** To analyze the chemical constituents of the essential oil from the roots and rhizomes of *Rhodiola fastigata* (H. K. f. et Thoms.) S. H. Fu grown in the western Sichuan province plateaus of China. **METHODS** The essential oil was extracted by steam distillation and analyzed qualitatively and quantitatively by GC - MS technique. **RESULTS** 42 components were separated and 32 constituents were identified which occupied 95.91% of essential oils. The major constituents were palmitic acid (35.90%), linoleic acid (23.10%), myristic acid (7.24%), tricosane (4.66%), pentacosane (4.42%), 6, 10, 14 - trimethyl - 2 - pentadecanone (1.32%), pentadecanoic acid (1.42%), hexadecanoic acid (1.65%), S - (2 - aminoethyl) ester thiosulfuric acid (1.34%), heneicosane (1.98%), tetracosane (1.15%), 1 - octadecanol (1.62%), heptacosane (1.68%). **CONCLUSION** The data provides theoretical foundation for further protection, exploration and utilization of the wild resources of *Rhodiola fastigata* (H. K. f. et Thoms.) S. H. Fu.

Key words: *Rhodiola fastigata*; Essential oil; GC - MS; Chemical constituents

CLC number: R917

Document code: A

Article ID: 1006 - 0103(2008)02 - 0176 - 02

红景天是景天科 *Crassulaceae* 红景天属 *Rhodiola* 植物, 其根、根茎或全草具滋补强身、抗缺氧、抗疲劳、抗微波辐射、抗毒作用、提高体力、延缓肌体衰老等功能^[1]。长鞭红景天为景天科红景天属植物 *Rhodiola fastigata* (H. K. f. et Thoms.) S. H. Fu, 其根、根茎或全草亦作红景天药用, 能祛淤、消肿、祛风除湿、止血化瘀, 用于治疗跌打损伤^[2]。分布于西藏、四川及云南等地, 生长在海拔 2 500 ~ 5 400 m 的砾石山坡上^[3], 四川省的长鞭红景天资源丰富。现采用水蒸气蒸馏法, 提取四川省汶川县卧龙产长鞭红景天根茎和根的挥发油, 采用 GC - MS联用方法分离、鉴定其化学成分, 并利用 GC 峰面积归一化法计算各成分的相对含量, 为合理开发利用长鞭红景天野生药用植物资源提供科学依据。

1 实验部分

1.1 仪器与材料

HP - 6890/5973 型气相色谱 - 质谱联用仪 (美国安捷伦公司)。长鞭红景天 2006 年 7 月采自四川省汶川县卧龙巴朗山垭口 (海拔 4 500 m), 经作者鉴定为长鞭红景天 *Rhodiola fastigata* (H. K. f. et Thoms.) S. H. Fu 的根茎和根。

1.2 方法与结果

1.2.1 挥发油的提取 长鞭红景天的根和根茎粉碎, 过 40 目筛, 称取 200 g 样品于 1 L 圆底烧瓶中, 加入 800 ml 蒸馏水, 置挥发油测定器中, 经水蒸气蒸馏后得挥发油, 全油为淡橙黄色油状液体, 遇冷立即固化呈白色固态, 具特殊香味, 含量为 0.02%, 所

作者简介: 李涛 (1971 -), 男, 陕西西安, 讲师, 正攻读生药学专业的博士学位。

* 通讯作者 (Correspondent author)

得挥发油用无水 Na_2SO_4 干燥,封装备用。

1.2.2 GC - MS的分析条件 色谱柱为 HP - MS 弹性石英毛细管柱 (50 m $\times$ 0.25 mm, 0.25 μm);载气为高纯 He ;柱流量 1.3 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$;进样口温度 260 。色谱柱程序升温条件的起始温度 120 ,以 20 $\cdot\text{min}^{-1}$ 升温至 200 ,然后以 10 $\cdot\text{min}^{-1}$ 升温至 300 ,保持至分析完成;分流进样,分流比 20 : 1;进样量 1.0 μl 。质谱的离子源为 EI;GC - MS接口温度 280 ;电子能量 70 eV;扫描质量范围 20 ~ 450 amu 。

1.2.3 结果 按照“1.2.2 项下条件测得长鞭红景天挥发油的总离子流图见图 1。根据 GC/MS/DS 系统分析得到的质谱图,经计算机质谱库检索及按质谱裂解方式查对有关质谱资料,从检出的 42 个化合物中鉴定了 32 个,占挥发油总量的 95.91%。挥发油各组分的百分含量由计算机根据总离子流图按峰面积归一化法计算 (表 1)。含量较高的成分为棕榈酸 (35.90%)、亚油酸 (23.10%)、肉豆蔻酸 (7.24%)、二十三烷 (4.66%)、二十五烷 (4.42%)、6,10,14 - 三甲基十五烷酮 (1.32%)、十五烷酸 (1.42%)、十七烷酸 (1.65%)、S - (2 - 氨基乙基)酯 - 硫代硫酸 (1.34%)、二十一烷 (1.98%)、二十七烷 (1.68%)、十八醇 (1.62%) 和 二十四烷 (1.15%) 等 13 个化合物。

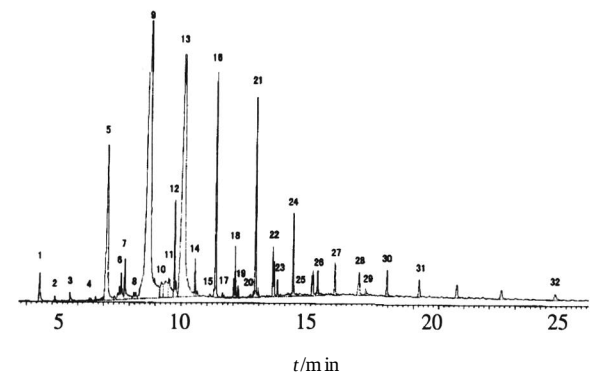


图 1 长鞭红景天挥发油的 GC - MS 总离子流图

Fig 1 GC - MS total ion current chromatogram of essential oil in *Rhodiola fastigata*. (HK f et Thoms) S H Fu

2 讨论

长鞭红景天 *Rhodiola fastigata* 与《中国药典》2005 年版和 1995 年藏药标准收载的大花红景天 *Rhodiola crenulata* (HK f et Thoms) H. Ohba 为同科同属植物,其挥发油成分与文献报道的大花红景天挥发油有明显差异。大花红景天挥发油主要含萜类、醇类、脂肪酸类及少量的烷烃、醛、酮、酚、酯类等,其主要化学成分有正辛醇 (20.31%)、牦牛儿醇 (12.86%)、2 - 甲基 - 3 - 丁烯 - 2 - 醇 (12.07%)、

3 - 甲基 - 2 - 丁烯醇 (6.69%)、十六酸 (6.43%)、亚油酸 (5.73%)、环癸烷、6 - 甲基 - 5 - 庚烯 - 2 - 醇、月桂醇等^[4]。长鞭红景天挥发油中亚油酸 (23.10%) 的相对含量明显高于大花红景天,亚油酸具有抗癌、抗氧化、降低血清胆固醇、抑制脂肪积累、促进生长、刺激免疫等作用^[5,6]。此外,长鞭红景天挥发油中含量较高的还有棕榈酸 (35.90%)、肉豆蔻酸 (7.24%) 等成分。大花红景天挥发油含有的香叶醇、香茅醇、芳樟醇氧化物、橙花醇使其具有玫瑰花香气,而长鞭红景天不含此类成分,无玫瑰花香气。

表 1 长鞭红景天挥发油的化学成分

Table 1 Chemical constituents of essential oil from roots and rhizomes of *Rhodiola fastigata* S H Fu

Peak No.	Compounds	Relative content/%	Peak No.	Compounds	Relative content/%
1	癸酸	0.94	17	1,11,13-十八三烯	0.17
2	5-羟基-2-癸烯酸内酯	0.16	18	二十四烷	1.15
3	月桂酸	0.30	19	十八烷醛	0.20
4	二十醇	0.12	20	三十二醇	0.15
5	肉豆蔻酸	7.24	21	二十五烷	4.42
6	6,10,14-三甲基十五烷酮	1.32	22	十八醇	1.62
7	十五烷酸	1.42	23	14-二十三碳烯甲酸	0.33
8	十九烷	0.39	24	二十七烷	1.68
9	棕榈酸	35.90	25	14 β -孕甾烷	0.24
10	十七烷酸	1.65	26	9-十八碳烯-1-醇	0.76
11	S-(2-氨基乙基)酯-硫代硫酸	1.34	27	二十九烷	0.80
12	二十一烷	1.98	28	三十烷	0.89
13	亚油酸	23.10	29	正十六烷基环氧乙烷	0.29
14	二十二烷	0.75	30	二十烷	0.84
15	1-十九碳烯	0.11	31	三十二烷	0.58
16	二十三烷	4.66	32	2-甲基二十三烷	0.41

参考文献:

[1] 明海泉,夏光成,张瑞钧. 红景天研究进展 [J]. 中草药, 1988, 19(5): 37.

[2] 中国药材公司. 中国中药资源志要 [M]. 北京: 科学出版社, 1994. 466.

[3] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 第三十四卷, 第一分册. 北京: 科学出版社, 1984. 181.

[4] 韩泳平, 陈胡兰, 宋学伟. 藏药大花红景天挥发油化学成分的气相色谱 - 质谱分析 [J]. 华西药学杂志, 2005, 20 (2): 104 - 106.

[5] 宋学伟, 韩泳平, 唐晓丽, 等. 大花红等天挥发油的优化提取条件及过程动力学研究 [J]. 华西药学杂志, 2005, 20 (5): 383 - 384.

[6] 谷利伟, 赵金兰. 共轭亚油酸研究进展 [J]. 粮油食品科技, 2001, 9(2): 28 - 29.

收稿日期: 2007 - 07