

猫爪草中的脂肪酸及有机酸的 GC-MS 分析

陈军¹, 姚成^{1*}, 夏黎明¹, 欧阳平凯²

1. 南京工业大学理学院, 江苏南京 210009

2. 南京工业大学制药与生命科学学院, 江苏南京 210009

摘要 研究了用 GC-MS 法测定猫爪草中脂肪酸及有机酸的方法。河南产猫爪草块根粉碎后过 20 目筛, 分别用石油醚(60~90 °C)和乙醚回流提取 6 h, 提取液经浓缩后进行甲酯化, 并由 GC-MS 法对其脂肪酸及有机酸的成分进行分析和鉴定。分析结果表明: 两种提取剂的提取结果基本一致, 猫爪草乙醚提取物中检测出含有 23 种物质, 鉴定出其中的 15 种脂肪酸和有机酸, 包括十四烷酸、十六烷酸、十八烷酸、二十烷酸、二十二烷酸、亚油酸、亚麻酸等, 其中不饱和脂肪酸占 58.19%, 亚油酸占 35.68%。

主题词 猫爪草; 气相色谱-质谱联用; 脂肪酸

中图分类号: O657.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2006)08-1550-03

引言

猫爪草(*Ranunculus ternatus* Thunb)系毛茛科植物小毛茛的块根, 性味甘、辛、温, 收载于 1995 年版中国药典。猫爪草在临床上用于治疗肺结核、颈淋巴结结核、咽喉炎、淋巴瘤、甲状腺肿瘤及乳腺肿瘤等疾病。据报道^[1], 猫爪草煎剂治疗肺结核 180 例, 其有效率达 100%, 临床治愈率 73.9%; 其注射液对小鼠 S180, S37, EC 等肿瘤株有显著的抑制作用^[2]; 其煎剂对痢疾杆菌、金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、四联球菌等均有显著抑制作用。另有报道^[3]猫爪草能有效诱生肿瘤坏死因子 TNF, 从而能起到肿瘤免疫和肿瘤治疗的作用。

然而, 对猫爪草的化学成分研究报道甚少, 猫爪草中脂肪酸的测定尚未见报道。本文采用 GC-MS 联用技术对河南产猫爪草中的脂肪酸进行了分析。

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

GC-MS 联用仪(Agilent 6890 GC System/Agilent 5973N MS System); KQ-400DB 型数控超声波清洗器。

石油醚(60~90 °C)、乙醚、甲醇、硫酸、氯化钠、无水硫酸钠(均为分析纯)。猫爪草块根由江苏省药材公司提供, 产地河南。

1.2 GC-MS 联用条件

色谱条件: OV-17 毛细管柱, 30 m×0.25 mm×0.5 μm (膜厚); 程序升温: 初温 100 °C→10 °C·min⁻¹→230 °C(停留 10 min)→5 °C·min⁻¹→270 °C(停留 2 min); 分流比: 80:1; 进样量: 1 μL; 进样口温度: 270 °C; 载气: 高纯氮气(纯度 99.999%), 流速: 0.8 mL·min⁻¹。

质谱条件: 电离方式: EI; 电离能量: 70 eV; 离子源温度: 230 °C; 四极杆温度: 150 °C; 传输线温度: 290 °C。倍增管电压: 1 623 V; 扫描质量范围: 50~700 amu。

1.3 样品处理

将猫爪草块根 100 g 粉碎后用石油醚(60~90 °C)回流提取 6 h, 过滤后减压浓缩, 称取 0.5 g 置于茄型瓶中, 加入 10 mL 无水甲醇, 分批慢慢加入 1 mL 浓硫酸, 回流反应 3 h。加入乙醚及饱和食盐水各 20 mL 进行萃取。乙醚层水洗至中性, 有机层经无水硫酸钠干燥后, 浓缩待测。

另以乙醚为提取溶剂, 操作同上, 制样待测。

2 实验结果

2.1 实验结果

猫爪草石油醚提取的脂肪酸和乙醚提取的脂肪酸经甲酯化后进行 GC-MS 分析, 两种提取物的总离子流图(TIC)基本一致。猫爪草石油醚提取的脂肪酸甲酯化后的总离子流色谱图(TIC)共出 23 个峰, 经 GC-MS 联用仪标准质谱数据库 NIST98 的计算机检索, 鉴定出其中 15 种脂肪酸及有机酸,

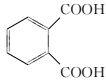
收稿日期: 2005-09-23, 修订日期: 2005-12-20

基金项目: 江苏省教育厅自然科学基金(OOKJB15003)资助项目

作者简介: 陈军, 1971 年生, 南京工业大学理学院工程师, 硕士研究生 * 通讯联系人

并经面积归一化法确定了它们的相对百分含量, 如表 1。

Table 1 Identification of fatty acids in ether extract from *Ranunculus ternatus* Thunb

峰号	保留时间/min	化合物	分子式	相对含量/%
1	12.678	壬二酸	HOOC(CH ₂) ₇ COOH	0.518
2	12.978	邻苯二甲酸		0.282
3	13.249	十四烷酸(肉豆蔻酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	0.674
4	14.317	十五烷酸	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ COOH	2.191
5	15.561	十六烷酸(棕榈酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	27.781
6	15.685	9-十六碳烯酸(棕榈烯酸)	C ₆ H ₁₃ CH=CHC ₇ H ₁₄ COOH	1.993
7	17.009	十七烷酸	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ COOH	0.318
8	18.926	十八烷酸(硬脂酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	1.874
9	19.040	8-十八碳烯酸	C ₉ H ₁₉ CH=CHC ₆ H ₁₂ COOH	11.167
10	19.160	9-十八碳烯酸(油酸)	C ₈ H ₁₇ CH=CHC ₇ H ₁₄ COOH	2.143
11	19.541	9,12-十八碳二烯酸(亚油酸)	C ₅ H ₁₁ CH=CHCH ₂ CH=CHC ₇ H ₁₄ CO ₂ H	35.683
12	20.257	9,12,15-十八碳三烯酸(α -亚麻酸)	C ₂ H ₅ CH=CHCH ₂ CH=CHCH ₂ CH=CHC ₇ H ₁₄ CO ₂ H	7.206
13	24.581	二十烷酸(花生酸)	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	0.685
14	30.104	二十二烷酸	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ COOH	1.259
15	32.262	二十三烷酸	CH ₃ (CH ₂) ₂₁ COOH	1.278

3 讨 论

研究证明^[4], 高级不饱和脂肪酸具有增强人体免疫力、降血脂、抗动脉粥样硬化和抗血栓形成等功效。由表 1 可以

看出, 猫爪草中亚油酸、棕榈酸、8-十八碳烯酸、 α -亚麻酸相对含量较高, 其中不饱和脂肪酸含量达到 58.19%。本研究的结果为猫爪草的开发与研究提供了科学依据。

近年来, 也有文献报道^[5]用 CG-MS 方法分析样品中的成分。

参 考 文 献

- [1] JIANG Da-qu, HUANG Xiao-mei(姜达衢, 黄筱美). China Journal of Chinese Material Medicine(中国中药杂志), 1993, 18(9): 550.
- [2] GUO Xue-min, ZHOU Zhuo-lun, HONG Yong-fu(郭学敏, 周卓轮, 洪永福). Acta Pharmaceutical Sinica(药学学报), 1995, 30(12): 931.
- [3] ZHOU Li, ZHANG Wei, XU Jin, et al(周立, 张炜, 许津, 等). Acta Academia Medicinal Sinica(中国医学科学院学报), 1995, 17(6): 456.
- [4] XU Chuan-he(徐传河). Information of the Chinese Pharmacological Society(中国药理学会通报), 1984, 3: 101.
- [5] CAI Ji-bao, LIN Ping, SANG Wen-qiang, et al(蔡继宝, 林平, 桑文强, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2005, 25(10): 1599.

Determination of Fatty Acids and Organic Acids in *Ranunculus Ternatus* Thunb Using GC-MS

CHEN Jun¹, YAO Cheng^{1*}, XIA Li-ming¹, OUYANG Ping-kai²

1. College of Sciences, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China

2. College of Life Science and Pharmacy, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China

Abstract The determination of fatty acids and organic acids in Chinese medicinal plant *Ranunculus ternatus* Thunb using GC-MS was studied. The *Ranunculus ternatus* Thunb from Henan province was cut into less than 20 mesh pieces, then extracted by petroleum ether or ether in refluxing and esterified, and finally was determined using GC-MS. The results show that there are 23 kinds of organic compounds in the Chinese medicinal plant *Ranunculus ternatus* Thunb from Henan, among which 15 kinds of

fatty acids were identified, including myristic acid, palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linolenic acid, eicosanoic acid, docosanoic acid etc. The unsaturated fatty acids and oleic acid account for 58.19% and 35.68% of the total organic compounds respectively. The kinds of fatty acid in petroleum ether extract and ether extract are the same.

Keywords *Ranunculus ternatus* Thunb; GC-MS; Fatty acids

* Corresponding author

(Received Sep. 23, 2005; accepted Dec. 20, 2005)

《光谱学与光谱分析》投稿简则

《光谱学与光谱分析》是由中国科协主管,中国光学学会主办,钢铁研究总院、中国科学院物理研究所、北京大学、清华大学共同承办的专业学术期刊。国内外公开发行人,从 2004 年起为月刊,大 16 开本,2006 年仍为月刊,每期 192 页。《光谱学与光谱分析》主要报道我国光谱学与光谱分析领域内具有创新性科研成果,及时反映国内外光谱学与光谱分析的进展和动态;发现并培育人才;推动和促进光谱学与光谱分析的发展。为科教兴国服务。读者对象为从事光谱学与光谱分析的科研人员、教学人员、分析测试人员和科研管理干部。

栏目设置和要求

1. 研究报告 要求具有创新性的研究成果,一般文章以 8000 字(包括图表、参考文献、作者姓名、单位和中文、英文摘要,下同)为宜。
2. 研究简报 要求在前人研究的基础上有重大改进或阶段性研究成果,一般不超过 5000 字。
3. 评述与进展 要求评述国内外本专业的发展前沿和进展动态,一般不超过 10000 字。
4. 新仪器装置 要求介绍新型光谱仪器的研制、开发、使用性能和应用,一般不超过 5000 字。
5. 来稿摘登 要求测试手段及方法有改进并有应用交流价值,一般以 3000~4000 字为宜。

稿件要求

1. 投稿者请经本刊编委(或历届编委)一人或本专业知名专家推荐,并附单位保密审查意见及作者署名顺序,主要作者介绍。文章有重大经济效益或有创新者,请说明,同时注明受国家自然科学基金或省部级基金资助情况。
2. 来稿要观点明确、数据真实可靠、层次分明、言简意明、重点突出。来稿必须字迹清晰(含各种符号和外文字母大写、小写、正体、斜体;希腊字母、拉丁字母;上角、下角标位置应标清楚)。中文摘要以 300 字为宜,英文摘要以 1500 字符为宜;另附主题词。要求来稿应达到“齐、清、定”,中文、英文文字通顺,方可接受送审。
3. 来稿请用 A4 复印纸单面打印(用 4 号字,行距一倍),一式两份和其他相关材料,通过邮局挂号寄到本刊。等待通知再行修改,严禁“一稿两投”、“一稿多投”,一经发现,取消三年投稿资格。
4. 文中插图要求完整,图中坐标、线条、单位、符号、图注等应标注准确、完整。图幅大小:单栏图 7.5cm(宽)×6cm(高);双栏图:14cm(宽)×6cm(高);图中数字、图题、表题全部用中文、英文对照,图中数字、中文、英文全用 6 号字。在文中留出该图大小一致的空白(另请备一份合格的图附在文章的后边)。
5. 文中出现的单位必须按“中华人民共和国计量标准”及有关 GB 标准规定缮写。物理量符号一律用斜体,单位符号和词头用正体字母。
6. 名词术语,请参照全国科学技术名词规定缮写。
7. 参考文献,采用顺序编码制,只列主要文献;内部资料、私人通讯、未经公开发表的一律不能引用。日文、俄文等非英文文献,请用英文表述;中文文献和中文图书采用中、英文对照表述,文献缮写格式请参照本刊。
8. 请在投稿第一页左下角写明投稿联系人的电话和 E-mail,以便及时联系。

稿件处理

1. 自收到稿件之日起,一个月内作者会收到编辑部的录用通知。请根据录用通知中所提出的要求认真修改,希望修改稿在 40 天内寄回编辑部,若二个月内编辑部没收到修改稿;将视为自行撤稿处理。
2. 有重大创新并有基金资助者可优先发表;不录用的稿件,编辑部将尽快通知作者,底稿一律不退,请自留底稿。
3. 来稿一经发表将酌致稿酬并送样书两本,本人文章两份抽页。
4. 遵照“中华人民共和国著作权法”,投稿作者须明确表示,该文版权(含各种媒体的版权)授权给光谱学与光谱分析期刊社。国内外各大文献检索系统摘录本刊刊出的论文;凡不同意被检索刊物无稿酬摘引者,请在投稿时事先声明,否则,本刊一律认为已获作者授权认可。
5. 来稿请寄:100081 北京市海淀区魏公村学院南路 76 号,光谱学与光谱分析期刊社
电话:010-62182998 或 62181070
传真:010-62181070
E-mail: chngpxygpfx@vip.sina.com; 修改稿专用邮箱: mengzh1018@vip.sina.com
网址: http://gpxygpfx.periodicals.net.cn