

个化合物在质量浓度为 25 $\mu\text{g/mL}$ 时,对细胞 BGC823 增殖的抑制作用与阳性对照药顺铂相当;对细胞 K562 增殖的抑制作用强于阳性对照药。随着药物质量浓度增高,抑制率也随之增高,并且与阴性对照组相比差异显著。说明化合物 I~IV 对肿瘤细胞增殖的抑制作用与药物质量浓度呈正相关。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol 1. 2000.
- [2] Zhang E X, Wu F E. Studies on CAMP-PDE inhibition activities of *Anemone radde* glycoside and some natural polysaccharides [J]. *Chin J Biochem Pharm* (中国生化药物杂志), 1993, 63(1): 61-64.
- [3] Wu F E, Zhu Z Q. Studies on the chemical constituents of the China medicind herb *anemone raddeana* Regel [J]. *Acta Chem Sin* (化学学报), 1984, 42(3): 253-258.
- [4] Liao X, Li B G, Gao X P. Bioactive triterpenoid saponins from *Anemone davidii* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(6): 493-496.
- [5] Kuang H X, Tian Z K, Zhang N. Studies on the chemical constituents of rhizoma of *Radde anemone* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1996, 27(6): 328-330.
- [6] Xu S Y, Bian R L. *Methodology in Pharmacological Experiment* (药理实验方法学) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2002.

GC-MS 法分析狗肝菜中的脂肪酸及其脂溶性成分

高毓涛¹, 杨秀伟^{1,2}, 艾铁民^{1*}

(1. 北京大学药学院, 北京 100083; 2. 北京大学 医药卫生分析中心, 北京 100083)

狗肝菜 *Dicliptera chinensis* (L.) Nees 别名猪肝菜、羊肝菜、六角英、青蛇菜等,为爵床科狗肝菜属一年生草本植物,我国南方各省区皆有分布。狗肝菜的嫩茎和嫩叶可以食用,既可做炒菜,也可做汤,味道鲜美。狗肝菜味淡、甘、微苦,性寒,具清热解毒,利尿生津之功效。临床用于治疗肺热咳嗽、咳血、感冒发热、暑热烦渴、目赤肿痛、急性肝炎、流行性乙型脑炎、斑疹发热、眼结膜炎、便血赤痢等^[1]。狗肝菜中主要含氨基酸、有机酸和多糖类成分^[2]。近年来康笑枫等^[3]对狗肝菜中所含的挥发油成分进行了分析,但有关狗肝菜中脂肪酸的化学成分分析尚未见详细报道。本实验首次运用 GC-MS 联用技术对狗肝菜中的脂肪酸成分进行了分析和鉴定。

1 材料与仪器

1.1 主要试剂:无水乙醚、苯、氢氧化钾、无水甲醇等均为分析纯,蒸馏水。

1.2 实验药材:干燥的狗肝菜全草购于广西桂林六合路市场,经北京大学药学院艾铁民教授鉴定为爵床科狗肝菜属植物狗肝菜 *D. chinensis* (L.) Nees。凭证标本现存放于北京大学药学院药用植物标本室。

1.3 主要仪器:美国 Finnigan 公司 TRACE MS 气相色谱-质谱联用仪。

2 实验方法

2.1 狗肝菜脂肪酸及其脂溶性成分的提取:取干燥的狗肝菜全草将其粉碎,过 10 目筛。称取 16.62 g,放入锥形瓶中加入 200 mL 乙醚,超声提取 30 min,计两次。回收乙醚,得油状物 0.2 g,用少量乙醚溶解并转移至 10 mL 量瓶中,挥干乙醚,备用。

2.2 脂肪酸的甲酯化^[4]:在上述备用样品中加入 2 mL 乙醚-苯(1:1)混合溶剂,使之溶解后加入 0.5 mol/L 氢氧化钾-甲醇溶液摇匀,于常温下放置 10 min,然后加入蒸馏水至刻度,待分层清晰后取上清液作色谱分析试样。

2.3 脂肪酸组成及脂溶性成分 GC-MS 分析测定

2.3.1 GC-MS 条件:色谱柱为 DB-5 (30 m $\times$ 0.25 mm $\times$ 0.25 μm) 石英毛细管色谱柱;进样口温度为 230 $^{\circ}\text{C}$;程序升温 80~250 $^{\circ}\text{C}$ (维持 5 min),升温速率为 6 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$;载气为高纯氮气,流量为 1 $\mu\text{L}/\text{min}$;分流比为 25:1;进样量为 1 μL ;溶剂延迟 3 min;气化室温度为 270 $^{\circ}\text{C}$ 。EI 电离源,70 eV;离子源温度为 210 $^{\circ}\text{C}$;加速电压为 210 eV;扫描质量范围为 40~560 amu。

2.3.2 狗肝菜中脂肪酸、烷烃及其衍生物成分的分析:对总离子流图中的各峰经质谱扫描后得到质谱图,通过 Xcalibur 工作站 NIST 标准质谱图库进行检索,确认各化合物;通过 Xcalibur 工作站数据处理系统,按峰面积归一化法计算各化合物相对的量。

收稿日期:2005-07-14

作者简介:高毓涛(1979-),男,辽宁丹东人,北京大学 2002 级硕士研究生,主要研究方向为天然药物的化学成分研究。

* 通讯作者 艾铁民 Tel:(010)82802685

3 结果与讨论

从气相色谱图中,共检测出 103 个峰,鉴定了其中 42 个色谱峰,并按峰面积归一化法得到质量分数,其中有 15 个脂肪酸(表 1)和 27 个非脂肪酸类成分(表 2)。所鉴定的 42 个化合物的量占样品总量的 88.54%,其中脂肪酸的量占 54.47%。医学研究表明,不饱和脂肪酸有明显降低血清胆固醇的作用,进而降低高血压、心脏病及中风等疾病的发病率^[5,6]。狗肝菜中不饱和脂肪酸占总脂肪酸的 51.30%,主要为棕榈油酸、油酸、反式亚油酸,其中油酸(26.86%)和反式亚油酸(21.70%)的量较高,具有一定的保健作用。另外,在狗肝菜中还发现了 2-己烷基环丙烷辛酸和 2-辛烷基环丙烷辛酸两种较为少见的奇数碳脂肪酸,吴筱丹等^[7]在海龙中也发现了 2-己烷基环丙烷辛酸,并认为这种较为少见的脂肪酸有可能成为海龙药材的定性标准之一。由此可见,2-己烷基环丙烷辛酸和 2-辛烷基环丙烷辛酸两种脂肪酸的发现,对狗肝菜药材的定性鉴别有一定的指导意义。

致谢:北京大学的严田青同学对本实验的指导 and 帮助

表 1 狗肝菜中的脂肪酸成分

Table 1 Fatty acids in *D. chinensis*

序号	化合物名称	质量分数/%
1	邻苯二甲酸二甲酯	0.67
2	十四酸甲酯	1.16
3	十五酸甲酯	0.81
4	顺-9-十六烯酸甲酯	1.48
5	十六酸甲酯	11.97
6	2-己烷基环丙烷辛酸甲酯	0.63
7	十七酸甲酯	1.36
8	反-9,反-12-十八烯酸甲酯	11.82
9	顺-9-十八烯酸甲酯	14.63
10	十八酸甲酯	4.56
11	2-辛烷基环丙烷辛酸甲酯	3.42
12	二十酸甲酯	0.99
13	二十一酸甲酯	0.13
14	二十二酸甲酯	0.72
15	二十三酸甲酯	0.12

表 2 狗肝菜中的其他脂溶性成分

Table 2 Other liposoluble components in *D. chinensis*

序号	化合物名称	质量分数/%
1	2-乙基-1-己醇	0.25
2	十二烷	0.25
3	5-乙基-2-甲基-辛烷	0.12
4	4,7-二甲基-十一烷	0.53
5	4,7-二甲基-十一烷	0.24
6	并二苯	0.07
7	2-己酰咪唑	0.13
8	2,7,10-三甲基-十二烷	0.40
9	二十二烷	0.07
10	十六烷	0.08
11	2,7,10-三甲基-十二烷	0.13
12	2,7,10-三甲基-十二烷	0.56
13	十三烷	0.21
14	异丁基羟甲苯	0.16
15	十七烷	0.25
16	1-(2,4-二甲基苯基)-1-丙酮	0.83
17	环十五烷酮	0.31
18	十四烷醛	0.77
19	十八烷	0.65
20	9-甲叉基-9H-二苯并五环	0.80
21	6,10,14-三甲基-2-十五烷酮	2.99
22	植物醇	18.31
23	二十烷	1.05
24	4,8,12,16-四甲基十七烷-4-内酯	1.37
25	顺-9-十八烷酰胺	2.64
26	二十烷	0.57
27	二(2-乙基己基)苯二甲酸酯	0.33

References:

- [1] Institute of Medicinal Plant Developments and Materia Medica, Chinese Academy of Medical Sciences. *Record of Chinese Materia Medica N* (中药志 N) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1988.
- [2] Fujian Institute of Materia Medica. *Flora Fujian* (福建植物志) [M]. Fujian: Fujian People's Publishing House, 1977.
- [3] Kang X F, Xu S Y, Qin X S. Analysis of volatile components in *Dicliptera chinensis* (Linn.) Ness. [J]. *Chin J Trop Agric* (热带农业科学), 2003, 23(4): 14-21.
- [4] Wu G X, Li Y X, Chen M Y, et al. Determination of fatty acid composition in *Phyllanthus emblica* seed oil by GC-MS [J]. *J Chin Med Pharmacol* (中医学报), 2003, 31(6): 21-24.
- [5] Zheng J X. *The Production of Functional Food* (功能性食品) [M]. Beijing: China Light Industry Press, 1995.
- [6] Zhou Y H. Analysis of fatty acid in hemp fruit oil with GC-MS [J]. *China Lipid* (中国油脂), 2004, 29(1): 72-73.
- [7] Wu X D, Li S M, Zeng S. Analysis of fatty acid in *Syngnathoides biaculeatus*, *Trachyrhamphus serratus* and *Syngnathus acus* L. [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(6): 414-415.

欢迎订阅《中草药》杂志 2004 年增刊

为了加速中药现代化进程,促进中药产业的技术创新,我部编辑出版了以“新技术在中药现代化中的应用”为主要内容的增刊。该增刊共收载论文 120 篇,总字数约 50 万字,每本定价 60 元,另加 5.00 元邮费。欢迎广大读者直接向《中草药》杂志编辑部订阅,款到寄刊。

编辑部地址:天津市南开区鞍山西道 308 号 邮编:300193 网址:www.tjipr.com

电话:(022) 27474913 23006821 传真:(022) 23006821 E-mail: zczyzbjb@tjipr.com