

蛇油中脂肪酸成分的 GC-MS 研究*

邓芹英 孟艳辉 李考铮 杨舜娟 谢惜梅

(中山大学化学与化学工程学院, 广州 510275)

摘要 用溶剂热抽提蛇油脂肪和 KOH/甲醇酯交换甲酯化, 以气相色谱-质谱联用技术测定脂肪酸组成, 鉴定了 29 种脂肪酸成分, 其中含量较高的成分有肉豆蔻酸, 棕榈油酸, 棕榈酸, 亚油酸, 油酸, 硬脂酸, 花生四烯酸, 二十碳三烯酸, 二十碳二烯酸, 二十二碳四烯酸等. 蛇油中不饱和脂肪酸的含量占脂肪酸总量的 63% 以上.

关键词 蛇油, 脂肪酸, 气相色谱-质谱

分类号 O 624

我国南方各省有丰富的蛇类资源. 蛇的全身都是宝, 蛇皮可以制革, 蛇肉可以食用, 蛇胆, 蛇毒, 蛇鞭, 蛇睾丸等都有很高的药用价值^[1]. 蛇油除可食用外, 还有护肤养颜, 治疗冻伤, 烫伤, 湿疹及皮肤皲裂等功用. 到目前为止, 国内外对蛇毒, 蛇胆的研究较多^[2,3], 而对蛇油, 蛇蜕和蛇内脏的研究还较少^[4,5]. 为了开发地方资源, 我们对广东有代表性的毒蛇, 如眼镜蛇 (*Naja naja*) 和无毒蛇, 如三索线蛇 (*E. radiata*) 的蛇油, 蛇蜕, 蛇鞭, 蛇睾丸等组织进行了较详细的研究. 本文报道用气相色谱-质谱 (GC-MS) 联用技术分析蛇油脂肪酸化学组成, 发现蛇油中不饱和脂肪酸的含量及不饱和度都比其它动物脂肪高, 表明蛇油对动物体具有较高的生理活性, 有很好的开发利用前景.

1 实验部分

1.1 仪器和药品 HP5840A 型气相色谱仪-VG ZAB-HS 质谱仪, 结合电子轰击离子源, 电子能量为 70 eV. 蛇油 (眼镜蛇和三索线蛇) 为新鲜采集. 石油醚, 正己烷, 甲醇等均为 AR 级试剂.

1.2 蛇油脂肪的提取 将新鲜蛇油剔除筋络, 洗净血水, 剁碎, 称 100 g 于 250 mL 圆底烧瓶中, 加入 100 mL 石油醚, 水浴回流 30 min. 分出石油醚层后, 再用 20 mL (2~3) 石油醚提取, 合并提取液, 先用饱和 NaCl 溶液和蒸馏水分别洗涤 2 次, 再用无水 Na₂SO₄ 干燥过夜. 蒸去溶剂, 得到淡黄色的蛇油脂肪.

1.3 脂肪酸甲酯的制备 取大约 0.5 g 蛇油脂肪于 50 mL 圆底烧瓶中, 加入 5 mL 的 KOH-甲醇溶液, 水浴回流 5 min, 再加入 5 mL 浓度为 14% 的 BF₃-乙醚溶液, 继续回流 5 min, 冷却后加入 4 mL 正己烷和 15 mL 饱和 NaCl 溶液, 振摇片刻. 静置分层, 分离出上层脂肪酸甲酯正己烷溶液.

* 中山大学科学基金资助项目

收稿日期: 1997-06-13 邓芹英, 女, 55 岁, 教授

1.4 GC-MS 条件 色谱柱为 w (苯基甲基硅酮) = 5% 的石英毛细管柱 (25 m \times 0.2 mm), N_2 作载气, 流速 35 mL/min, 柱温以 5 $^{\circ}C$ /min 的速度由 180 $^{\circ}C$ 升至 260 $^{\circ}C$, 然后恒温至全部脂肪酸甲酯流出. 汽化温度为 280 $^{\circ}C$. 各组分的定量分析是在 HP5890 型气相色谱仪, 结合氢焰离子化检测器, 在同样的色谱条件下进行的.

2 结果与讨论

用石油醚热提取蛇油脂肪, 出油率可达 88% ~ 92%. 蛇油脂肪经 KOH 甲醇酯交换甲酯化后, 进行气相色谱分析. 对样品进行气相色谱/质谱/计算机联用分析, 各峰经计算机 (NBS 谱库) 检索和部分标准样品对照及按质谱裂解规律解析和核对来确定其化学结构. 共鉴定了蛇油中的 29 种脂肪酸成分, 并用峰面积归一化法计算各组分的相对含量, 所得结果列于表 1 中.

表 1 蛇油中脂肪酸的组成¹⁾

Tab. 1 The composition of fatty acid in snake oils

峰号	脂肪酸	分子式	碳数和 不饱和度	w /%	
				眼镜蛇	三索线蛇
1	癸酸	$C_{10}H_{20}O_2$	10: 0	0. 19	0. 12
2	月桂酸	$C_{12}H_{24}O_2$	12: 0	0. 86	1. 06
3	肉豆蔻酸	$C_{14}H_{28}O_2$	14: 0	2. 25	2. 86
4	十五烷酸	$C_{15}H_{30}O_2$	15: 0	+	+
5	正十五烷酸	$C_{15}H_{30}O_2$	15: 0	0. 30	0. 19
6	14-甲基-十五烷酸	$C_{16}H_{32}O_2$	16: 0	0. 10	+
7	棕榈油酸	$C_{16}H_{30}O_2$	16: 1	3. 47	2. 46
8	棕榈酸	$C_{16}H_{32}O_2$	16: 0	23. 67	22. 88
9	15-甲基-十六烷酸	$C_{17}H_{34}O_2$	17: 0	0. 22	+
10	14-甲基-十六烷酸	$C_{17}H_{34}O_2$	17: 0	0. 10	+
11	8-环丙基-2-己基辛酸	$C_{17}H_{32}O_2$	17: 1	0. 31	0. 14
12	正十七烷酸	$C_{17}H_{34}O_2$	17: 0	0. 47	0. 28
13	10-甲基-十七烷酸	$C_{18}H_{36}O_2$	18: 0	0. 28	0. 33
14	亚油酸	$C_{18}H_{32}O_2$	18: 2	48. 65	53. 91
15	油酸	$C_{18}H_{34}O_2$	18: 1	3. 36	2. 23
16	硬脂酸	$C_{18}H_{36}O_2$	18: 0	7. 32	7. 08
17	8, 11-十八碳二烯酸	$C_{18}H_{32}O_2$	18: 2	0. 34	+
18	十九碳烯酸	$C_{19}H_{36}O_2$	19: 1	0. 17	+
19	正十九烷酸	$C_{19}H_{38}O_2$	19: 0	0. 12	+
20	花生四烯酸	$C_{20}H_{32}O_2$	20: 4	1. 70	1. 74
21	二十碳三烯酸	$C_{20}H_{34}O_2$	20: 3	0. 76	0. 72
22	二十碳二烯酸	$C_{20}H_{36}O_2$	20: 2	1. 11	1. 05
23	11-二十碳烯酸	$C_{20}H_{38}O_2$	20: 1	0. 45	0. 37
24	花生酸	$C_{20}H_{40}O_2$	20: 0	0. 36	0. 33
25	二十二碳四烯酸	$C_{22}H_{36}O_2$	22: 4	1. 79	0. 95
26	二十二碳三烯酸	$C_{22}H_{38}O_2$	22: 3	0. 59	0. 24
27	13-二十二碳烯酸	$C_{22}H_{42}O_2$	22: 1	0. 23	0. 25
28	15-甲基-二十四碳烯酸	$C_{25}H_{48}O_2$	25: 1	0. 20	-
29	二十四烷酸	$C_{24}H_{48}O_2$	24: 0	+	-

1) + 表示微量, - 表示未检出

从表 1 的数据表明, 蛇油脂肪酸的主要成分有肉豆蔻酸, 棕榈油酸, 棕榈酸, 亚油酸, 油酸, 硬脂酸, 花生四烯酸, 二十碳三烯酸, 二十碳二烯酸, 二十二碳四烯酸等. 这 10 个组分占脂肪酸总量的 95%. 眼镜蛇和三索线蛇的蛇油脂肪酸成分相似, 只是各组分所占的比例有所差别. 其中均含有 63% 以上的不饱和脂肪酸, 尤其是较高碳数的不饱和脂肪酸 ($C_{18:2}$, $C_{20:4}$, $C_{20:3}$, $C_{22:4}$, $C_{22:3}$ 等) 明显比其它动物脂肪高. 以上结果也表明蛇油不管用于食用或用于化妆品, 能较容易被人体接受, 有良好的开发利用前景.

参 考 文 献

- 1 龚瑞龙. 略谈蛇的药用价值. 中草药, 1986, 17 (1): 44
- 2 李凤图, 岳秀英. 浙江蝮蛇有效成分的分离及性质. 中药材, 1987, 18 (10): 4
- 3 熊郁良, 王婉珍, 杨长久, 等. 眼镜蛇毒对 S180 EAC 腹水癌治疗作用探讨. 动物学研究, 1989, 10 (1): 5
- 4 林兰英, 李春荣, 王宫, 等. 青环海蛇蛇油的定性研究. 中药材, 1988, 11 (4): 17
- 5 Ohshiro H, Nisium G, Kocto T. Components of snake oils. Kanzei Chuo Bunsekrshoho, 1987, 27 113

The Study on the Composition of Fatty Acids in Snake Oils

Deng Qinying* Meng Yanhui Li Kaozheng Yang Shunjuan Xie Ximei

Abstract Snake oils were extracted with refluxing petroleum ether. The fatty acids from snake oils were esterified by KOH/CH₃OH in the existence of BF₃, and fatty acid esters were determined by GC-MS. Twenty-nine kinds of fatty acids were identified. The result shows that the main compositions of snake oils are myristic acid, palmitoleic acid, palmitic acid, linoleic acid, oleic acid, stearic acid, arachidonic acid etc, and the mass fractions of unsaturated fatty acids in snake oils are higher than 63% of total fatty acids.

Keywords snake oil, fatty acid, GC-MS

* School of Chemistry and Chemical Engineering, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China