

高原鼯鼠骨骼脂肪油的化学成分研究*

STUDIES ON THE CHEMICAL CONSTITUENTS OF BONE OIL IN *MYOSPALAX BAILEYI*

高原鼯鼠 (*Myospalax baileyi*) 是栖息于青藏高原, 危害草场和农田的地下啮齿动物, 属仓鼠科 (Cricetidae), 鼯鼠属 (*Myospalax*)。高原鼯鼠的全骨风干品, 是建国以来国家正式批准生产的第一个国家级一类动物新中药材。高原鼯鼠骨性味咸、微温, 中医归肝肾两经; 有祛风散寒除湿、通经止痛、补肝肾肾功能; 主治风寒湿痹引起的肢体关节疼痛、肿胀、肌肤麻木、腰膝酸软。高原鼯鼠骨有与虎骨相似的性味及功能。但作为青藏高原一大害兽, 每年要花费大量人力、物力及财力进行捕杀, 由于它终年营地下生活, 在地广人稀的青藏高原, 捕杀成效不大, 客观上被危害的草原农田面积仍在扩大, 据考察, 仅以青海为中心的青藏高原东部, 其数量已超过2亿只, 由于繁殖能力较强, 种群仍在不断扩大。因此, 变消极杀灭为积极开发利用, 变害为宝, 不仅有明显的经济和社会效益, 同时也有明显的生态效益。但其骨骼脂肪油部分的化学成分和药理特征未见有报道。我们采用气相色谱-质谱-计算机 (GC-MS-MSD) 和气相色谱-红外-计算机 (GC-IR-MSD) 联用技术对高原鼯鼠骨骼脂肪油化学成分进行了分析, 鉴定出34个成分。药理试验证明, 高原鼯鼠骨骼脂肪油有很好的消炎作用。

材料与方法

1. 材料及仪器

高原鼯鼠干燥的整体骨骼, 于1994年春采自中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站地区。高原鼯鼠骨骼粉碎后过64孔筛, 40℃通风干燥3天, 称重各200g, 室温下丙酮浸提4次, 每次3天, 至浸提液无色后, 在旋转蒸发仪40℃下回收浸提液, 得棕色清亮的高原鼯鼠骨脂肪油, 无水硫酸钠脱水后置冰箱供实验备用 (GC-MS; GC-IR)。所用仪器为HP5890 II型气相色谱仪, HP5989A 色质联用仪和Bio-Rad FTS-185色红联用仪。

2. 色谱条件

毛细管气相色谱: HP-20M 毛细管柱 (25 m × 0.32 mm i d)。程序升温: 50℃保持2 min, 以5℃/min升至230℃; 检测器FD温度250℃, 气化室温度250℃, 载气: He, 总流量30 ml/min, 柱前压10 psi分流, 进样量0.5 μl; 色谱峰的保留时间和归一化的峰面积由色谱数据处理机记录并打印结果。

气相色谱-质谱联用: 载气: He, 流量30 ml/min, 程序升温: 50℃保持2 min, 以2℃/min升至230℃; 气化室温度260℃; EI离子源, 电离电压70 eV, 离子源温度300℃, 分辨率2M, 扫描速度全程1 s, 扫描范围10~400 amu (m/z); 进样量0.05 μl; 质谱数据库: NBS × 75 K L。

气相色谱-红外联用: 载气: He, Bio-Rad 接口; 进样器温度: 230℃, 不分流进样, 检测器温度230℃; 柱温程序升温: 50℃保持2 min, 以8℃/min升至185℃; 进样量1 μl; 红外数据库: EPA × 3.3 K L。

3. 分析方法

脱水干燥后的精油直接进行气相色谱, 气相色谱-质谱 (GC-MS)、气相色谱-红外 (GC-IR) 分析, 谱峰通过各组分的裂解方式及微机谱图检索, 并参照有关标准图谱而定。

* 国家中医药局“八五”科技攻关计划项目
中国科学院上海有机化学研究所协助测定GC-MS、GC-IR数据, 并得到吴元伟高级工程师和冯祖儒副研究员的帮助, 特此致谢

本文于1996年5月9日收到, 1996年11月15日收到修改稿

结果与讨论

高原鼯鼠骨髓脂肪油气相色谱图及化学成分分别见图1及表1。

表1 高原鼯鼠骨髓脂肪油的化学成分

Table 1 Chemical constituents of the bone oil in plateau zokors

峰号 No.	化合物 (质谱) Compound (MS)	相对峰面积 (%) Content (%)	化合物 (红外) Compound (IR)	分子式 Formula
1	己醛 hexanal	0.20	as M S	C ₆ H ₁₂ O
2	4-甲基-3-戊烯酮-2 4-methyl, 3-penten-2-one	0.97	as M S	C ₆ H ₁₀ O
3	庚醛 heptanal	0.06	group as M S	C ₇ H ₁₄ O
4	3-戊烯酮-2 3-hexen-2-one	0.04	group as M S	C ₆ H ₁₀ O
5	4-羟基-4-甲基戊酮-2 4-hydroxy-4-methyl, 2-pentanone	24.98	as M S	C ₆ H ₁₂ O ₂
6	乙酸 acetic acid	0.40	as M S	C ₂ H ₄ O ₂
7	丙酸 propanoic acid	0.87	group as M S	C ₃ H ₆ O ₂
8	2-甲基丙酸 2-methyl, propanoic acid	0.66	as M S	C ₄ H ₈ O ₂
9	3, 5-二甲基-2-烯环己酮 3, 5-dimethyl, 2-cyclohexen-1-one	0.08	group as M S	C ₈ H ₁₂ O
10	丁酸 butanoic acid	1.22	as M S	C ₄ H ₈ O ₂
11	3-甲基丁酸 3-methyl, butanoic acid	7.94	as M S	C ₅ H ₁₀ O ₂
12	戊酸 pentanoic acid	0.48	group as M S	C ₅ H ₁₀ O ₂
13	4-甲基戊酸 4-methyl, pentanoic acid	1.78	group as M S	C ₆ H ₁₂ O ₂
14	己酸 hexanoic acid	10.16	as M S	C ₆ H ₁₂ O ₂
15	庚酸 heptanoic acid	1.72	as M S	C ₇ H ₁₄ O ₂
16	辛酸 octanoic acid	1.27	as M S	C ₈ H ₁₆ O ₂
17	壬酸 nonanoic acid	2.78	as M S	C ₉ H ₁₈ O ₂
18	十七烷 eicosane	0.56		C ₁₇ H ₃₆
19	十二酸乙酯 ethyl ester, dodecanoic acid	0.40	group as M S	C ₁₄ H ₂₈ O ₂
20	丙三醇 glycerin	4.08	as M S	C ₃ H ₈ O ₃
21	十九烷 heptadecane	0.08		C ₁₉ H ₄₀
22	2, 4-二苯基-4-甲基戊烯-1 2, 4-diphenyl, 4-methyl-1-pentene	0.06	group as M S	C ₁₈ H ₂₀
23	(E)-5-十八烯 (E)-5-octadecene	0.05	group as M S	C ₁₈ H ₃₆
24	N-甲基-N-(1-氧十二烷)甘氨酸 N-methyl-N-(1-oxododecyl), glycine	0.04	group as M S	C ₁₅ H ₂₉ NO ₃
25	苯乙酸 benzenecetic acid	0.18	group as M S	C ₈ H ₈ O ₂
26	苯丙酸 benzenepropanoic acid	0.05	group as M S	C ₉ H ₁₀ O ₂
27	5-甲基-2, 4-咪唑啉 5-methyl, 2, 4-imidazolidinedione	0.22	group as M S	C ₄ H ₆ N ₂ O ₂
28	十四酸 tetradecanoic acid	0.32	group as M S	C ₁₄ H ₂₈ O ₂
29	十五酸 pentadecanoic acid	0.26	as M S	C ₁₅ H ₃₀ O ₂
30	十六酸 hexadecanoic acid	14.12	as M S	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
32	十七酸 heptadecanoic acid	0.28		C ₁₇ H ₃₄ O ₂
33	十八酸 octadecanoic acid	0.23	as M S	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
34	油酸 oleic acid	6.06		C ₁₈ H ₃₄ O ₂
35	9, 12-二烯十八酸 9, 12-octadecadienoic acid	3.42		C ₁₈ H ₃₂ O ₂

从高原鼯鼠骨髓脂肪油部分色谱分离出35个组分, 质谱鉴定了其中34个成分, 占总色谱峰面积的86.02%。实验数据表明其主要成分为脂肪酸, 主要化合物有: 4-羟基-4-甲基戊酮-2 (24.98%); 十六酸 (14.12%); 己酸 (10.16%); 3-甲基丁酸 (7.94%); 油酸 (6.06%); 丙三醇 (4.08%) 等。该油脂部分的药理试验表明: 对大白鼠毛细血管渗透性, 皮肤渗透性的影响 400 mg·kg⁻¹有极显著的抑制作用 ($P < 0.01$); 对甲醛性关节炎500 mg·kg⁻¹有显著的治疗作用 ($P < 0.05$, $P < 0.01$); 对大白鼠佐剂性关节炎继发性肢体肿胀500 mg·kg⁻¹有明显的抑制作用 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 证明高原鼯鼠骨髓脂肪油部

分有明显的消炎作用。

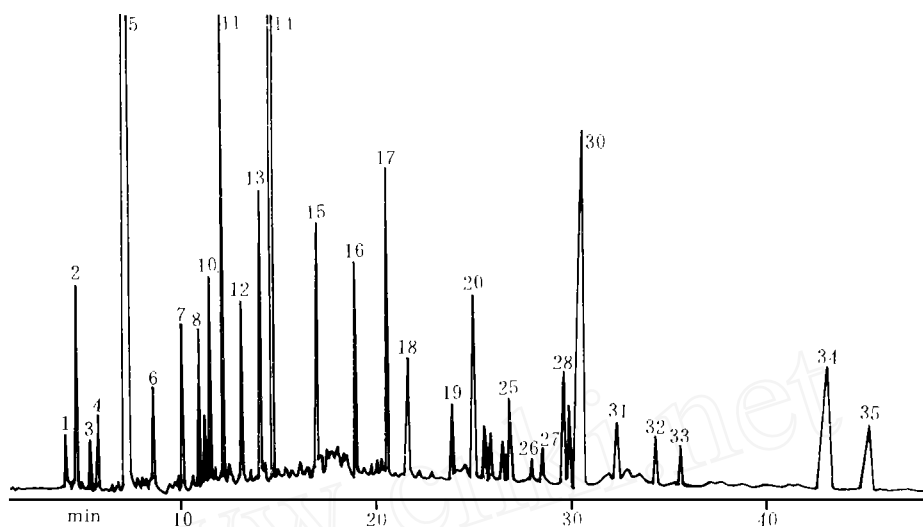


图1 高原鼯鼠骨骼脂肪油的气相色谱图

Fig. 1 Gas chromatogram of the bone oil in plateau zokors

关键词 高原鼯鼠骨骼脂肪油; 气相色谱-质谱; 气相色谱-红外

Key words Plateau zokor (*Myospalax baileyi*); Bone oil; GC-MS; GC-IR

张晓峰 张宝琛 (中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

Zhang Xiaofeng Zhang Baochen (Northwest Plateau Institute of Biology, the Chinese Academy of Sciences, Xining, 810001)