

表2 独行菜种子脂肪油的化学成分

Table 2 Fat oil from *Semen Lepidii*

峰号	化合物	质量分数/%
1	壬二酸二甲酯	13.43
2	癸二酸二甲酯	2.54
3	十一烷二酸二甲酯	6.51
4	9,10-二羟基十八烷酸甲酯	8.01
5	10-羟基十六烷酸甲酯	3.16
6	棕榈酸甲酯	11.05
7	油酸甲酯	31.73
8	硬脂酸甲酯	7.64
9	11-二十碳烯酸甲酯	12.16
10	二十烷酸甲酯(花生酸甲酯)	3.77

物,其中以苯乙腈的质量分数最高,占到挥发油总量的84.87%,北葶苈子平喘的功效是否与苯乙腈中所含的氰键有关有待进一步研究。

3.2 北葶苈子中的硫氢酸苜酯类成分在质量分数和种类上都明显的较南葶苈子少,在对北葶苈子挥发油成分的分析过程中仅发现硫氢酸苜酯一种成

分,且质量分数较低为0.20%。

3.3 北葶苈子脂肪油中含有大量的不饱和脂肪酸,质量分数约为44%,其中仅油酸占到了31.73%。在与南葶苈子脂肪油的对比过程中,发现二者脂肪油成分有着很大的一致性。据报道,南葶苈子脂肪油具有显著的调节血脂浓度的作用^[4],由此提示北葶苈子的脂肪油可能也具有调节血脂浓度的作用,其药理作用有待实验进一步证明。

References:

[1] *Ch P* (中国药典) [S]. Vol 1. 2000.
 [2] Hyun J W, Shin J E, Lim K H. Evomonoside; the cytotoxic cardiae glycoside from *Lepidium apetalum* [J]. *Planta Med*, 1995, 61(3): 294.
 [3] Chen M H, Liu F S. Study on chemical constituents of fat oil *Semen Astragali Complanali* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1990, 15(4): 225.
 [4] Liu Z L. Study on hyperlipidemia effect of *Semen dseurainiae* [J]. *J Pharm Prac* (药学实践杂志), 2000, 18(1): 15.

红车轴草挥发油成分的GC-MS分析

马 强¹, 雷海民², 王英锋³, 王长海¹

(1. 大连理工大学环境与生命学院 生物科学与工程系, 辽宁 大连 116024; 2. 北京中医药大学中药学院, 北京 100102; 3. 首都师范大学 生物医药研究中心, 北京 100037)

红车轴草 *Trifolium pratense* L. 系豆科车轴草属多年生草本植物, 又名红三叶、红苜蓿、红荷兰翘摇、红花苜蓿、金雀菜、三叶草等, 原产亚洲西部, 现广泛分布于世界各地, 我国各地均有栽培或野生。红车轴草的主要功效为镇痉、止咳止喘, 全草制成软膏, 治局部溃疡, 文献报道其具有抗肿瘤, 预防胃癌、肠癌、乳腺癌, 治疗骨质疏松, 改善妇女更年期症状等用途。红车轴草中主要含有异黄酮类化合物、蛋白质、氨基酸、糖类成分, 但对其挥发油化学成分的研究未见报道。本研究采用GC-MS法分析红车轴草挥发油的化学成分。

1 实验部分

1.1 仪器与材料: TRACE MS 气相色谱-质谱联用仪(美国 Finnigan 公司), 红车轴草于2003年5月采自湖北恩施, 经湖北中医学院药系詹亚华教授鉴定。

1.2 挥发油的提取: 取红车轴草干燥药材 60 g, 用挥发油提取器按常规水蒸气蒸馏法提取 12 h, 油水

经环己烷萃取, 无水硫酸钠处理后滤过, 得到浅黄色、具有特殊香味的挥发油, 出油率为 0.23%。

1.3 气相色谱条件: 色谱柱为 Rtx-5MS 石英毛细管色谱柱(30 m×0.25 mm, 0.25 μm)(美国 Restek 公司); 程序升温条件: 初始温度 40 °C, 保持 5 min, 然后以 3 °C/min 的速度升至 280 °C 并保持 10 min; 气化室温度 250 °C; 载气为氦气, 体积流量 1.3 mL/min; 进样量为 1.0 μL(用环己烷将红车轴草挥发油稀释); 分流比为 10:1。

1.4 质谱条件: 电离方式 EI, 电子能量 70 eV; 离子源温度为 250 °C; 扫描质量范围为 20~500 amu, 扫描速度 0.5 s/dec。

2 结果与讨论

从红车轴草挥发油中共检测出 112 个峰, 相应质谱通过 Xcalibur 工作站 NIST 标准质谱图库进行检索, 认定了其中的 81 个峰, 通过 Xcalibur 工作站数据处理系统, 按峰面积归一化法计算各个化合物在挥发油中的质量分数, 结果见表1。所鉴定出的81

表1 红车轴草挥发油的化学成分

Table 1 Chemical constituents in essential oil of *T. pratense*

序号	化合物	质量分数/%	序号	化合物	质量分数/%
1	1,1-二甲氧基壬烷	0.25	42	2,6,10-三甲基-十四碳烷	0.30
2	cis-2-甲基环戊醇	0.19	43	绿叶烯	0.36
3	2-庚酮	0.22	44	trans- β -紫罗兰酮	1.16
4	庚醛	0.25	45	库贝醇	0.20
5	罗勒烯	0.22	46	蓝桉醇	1.03
6	α -蒎烯	0.18	47	新莪术二酮	0.15
7	莜烯	0.19	48	石竹烯氧化物	2.82
8	丙酸壬酯	0.15	49	巨豆三烯酮	0.59
9	苯甲醛	0.35	50	雪松醇	1.06
10	β -蒎烯	0.19	51	2-亚甲基-5 α -胆甾-3 β -醇	0.57
11	1-辛烯-3-酮	0.31	52	Z,E-3,13-十八烷二烯-1-醇	0.20
12	1,1-二甲氧基己烷	0.56	53	2-甲基-4-(2,6,6-三甲基-1-环己烯)-2-烯-1-醇	0.59
13	6-甲基-5-庚烯-2-酮	0.25	54	喇叭烯氧化物	0.26
14	5,9-二甲基-1-癸醇	0.51	55	桉叶-4(14),7(11)-二烯	1.51
15	辛醛	0.26	56	八氢-4a,8a-二甲基-7-(1-异丙基)-1(2H)萘	1.34
16	柠檬烯	0.16	57	cis-Z- α -甜没药烯环氧化物	0.75
17	异佛尔酮	0.39	58	β -羟基十二烷酸	0.43
18	3,5-辛二烯-2-醇	0.17	59	牻牛儿基异戊酸酯	0.29
19	1,3,8-对盖烷三烯	0.21	60	十四烷醛	1.14
20	桉叶油素	0.20	61	α -芹子烯	0.57
21	(E,E)-3,5-辛二烯-2-醇	0.21	62	六氢金合欢醇	1.39
22	β -芳樟醇	0.21	63	菲	1.54
23	壬醛	0.94	64	六氢金合欢基丙酮	16.85
24	樟脑	2.19	65	(Z)-9-十四烷醛	0.49
25	2-莜醇	8.40	66	金合欢基丙酮	1.42
26	β -松油醇	0.38	67	棕榈酸甲酯	0.24
27	(S)- α , α ,4-三甲基-3-环己烯-1-甲醇	0.71	68	异植醇	1.28
28	2-蒎烯-10-醇	1.63	69	邻苯二甲酸二丁酯	4.41
29	癸醛	0.30	70	十五烷酸	2.20
30	环柠檬醛	0.37	71	十六烷酸	3.97
31	2-甲氧基-4-甲基-1-(1-异丙基)-苯	0.39	72	蒎烯	0.31
32	1,1'-联二环己烷	0.26	73	(Z,Z,Z)-8,11,14-二十烷三烯酸	0.30
33	2-十一烷酮	0.38	74	花生四烯酸甲酯	0.82
34	异香橙烯环氧化物	0.40	75	二十烷醇	0.95
35	1,1,6-三甲基-1,2-二氢萘	0.16	76	植醇	14.52
36	石竹烯	0.74	77	(Z,Z)-9,12-十八烷二烯酸	1.08
37	人参炔醇	0.17	78	十八烷酸	0.32
38	表蓝桉醇	0.25	79	二十二碳烷	0.35
39	1-(2-羧基-4,4-二甲基环丁烯基)-1-丁烯-3-酮	0.40	80	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.18
40	维他命 A 醛	0.47	81	二十八碳烷	0.25
41	(E)-6,10-二甲基-5,9-十一烷二烯-2-醇	0.46			

种化合物的质量分数占挥发油总量的 92.82%，由分析结果可见，红车轴草挥发油成分复杂，包括萜类化合物、芳香族化合物、脂肪族化合物等，主要成分为六氢金合欢基丙酮(16.85%)、植醇(14.52%)、2-莜醇(8.40%)、邻苯二甲酸二丁酯(4.41%)、十六烷酸(3.97%)、石竹烯氧化物(2.82%)、十五烷酸(2.20%)、樟脑(2.19%)等。通过对红车轴草挥发油化学成分的分析鉴定及质量分数的测定，为开发和

综合利用红车轴草资源等方面提供了科学的依据。

References:

- [1] Cong P Z. *The Application of Mass Spectrum in Organic Chemistry of Natural Products* (质谱学在天然有机化学中的应用) [M]. Beijing: Science Press, 1987.
- [2] Xu R S. *Chemistry of Natural Products* (天然产物化学) [M]. Beijing: Science Press, 1997.
- [3] Cong P Z, Su K M. *Handbook of Analytical Chemistry* (分析化学手册) [M]. 2nd ed. (9th fascicule). Beijing: Chemical Industry Press, 2000.