

沉水樟精油的杀虫活性与化学成分研究*

徐汉虹 赵善欢

(华南农业大学昆虫毒理研究室, 广州, 510642)

摘要 沉水樟 (*Cinnamomum micranthum*) 精油对重要储粮害虫赤拟谷盗 (*Tribolium castaneum*) 具有较强的生物活性, 是安全的储粮害虫防护剂。活性跟踪试验表明, 黄樟油素为沉水樟精油的杀虫有效成分。

关键词 沉水樟; 精油; 赤拟谷盗; 杀虫成分; 黄樟油素

中图分类号 S482.39

沉水樟为高大乔木, 生于山坡或山谷密林中、河旁、水边。主要分布于广西、广东、湖南、江西、福建及台湾等省区。沉水樟精油为配制多种香精及香料的原料。本研究发现沉水樟精油对储粮害虫具有较强的生物活性, 为了明确活性成分, 对其化学成分进行了分析研究。

1 材料与方法

1.1 供试材料

沉水樟 (*Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata) 精油, 由中国科学院华南植物研究所提供。采用沉水樟根经水蒸汽蒸馏的样品, 采集地和出油率不详。

供试昆虫: 玉米象 (*Sitophilus zeamais* Motschulsky)、赤拟谷盗 [*Tribolium castaneum* (Herbst)], 黄粉虫 (*Tenebrio molitor* Linne)、谷蠹 (*Rhizopertha dominica* Fabricius)。

以上虫种由广东省粮食科学研究所提供, 饲养繁殖后供试。

1.2 试验方法

1.2.1 熏蒸试验方法 按照徐汉虹等 (1992; 1994a) 方法。

1.2.2 饲料拌药法 按照徐汉虹等 (1993) 方法。

1.2.3 化学成分分析鉴定方法 按照徐汉虹等 (1994b; 1994c) 方法。

2 结果与分析

如表 1 所示, 沉水樟精油在 10 ~ 50 mg/L 的用药量下, 对赤拟谷盗成虫的熏杀效果达到 100%。但在有储藏物 (模拟实仓) 条件下, 沉水樟精油的熏杀效果较弱, 即使用药量提高到 100 mg/L, 熏蒸时间由 24 h 延长到 168 h, 赤拟谷盗成虫的平均校正死亡率也只有 18.67%。这可能是由于储藏物对精油的吸附作用太强, 或者是精油的穿透性太差的缘故。

1995-04-07 收稿

* 广东省自然科学基金资助课题

在利用沉水樟精油作为储粮防护剂时发现,以 0.2%(W/W) 的剂量处理全麦粉,沉水樟精油完全抑制了赤拟谷盗的种群繁殖(表 2)。

表 1 沉水樟精油对赤拟谷盗成虫的熏蒸效果⁽¹⁾ 1990年, 广州

处理剂量/mg·L ⁻¹	熏蒸时间/h	有无储藏物	处理总虫数 ⁽²⁾ /头	死亡虫数 ⁽²⁾ /头	平均校正死亡率/%
50	24	无	150	150	100.00
20	24	无	150	150	100.00
10	24	无	150	150	100.00
0	24	无	150	0	0.00
40	24	有	300	32	10.67
100	168	有	300	56	18.67
0	24	有	300	0	0.00
0	168	有	300	0	0.00

(1) 熏蒸温度为 (25±1)℃ ,相对湿度(RH)为 70%; (2) 3 次重复累加值。

为了明确沉水樟精油的活性成分,采用 GC-MS 方法对沉水樟精油的化学成分进行了分析鉴定,共检出了30 个成分(见图 1),鉴定了其中 28 个成分(见表 3),占精油

表 2 沉水樟精油对仓虫种群繁殖的抑制效果 1990年, 广州

虫 种	处理剂量(w/w)/%	F1 代虫数 ⁽¹⁾ /头	平均繁殖抑制率/%
赤拟谷盗	CK	289.7	
赤拟谷盗	0.2	0.0	100

(1) 3 次重复的平均值。

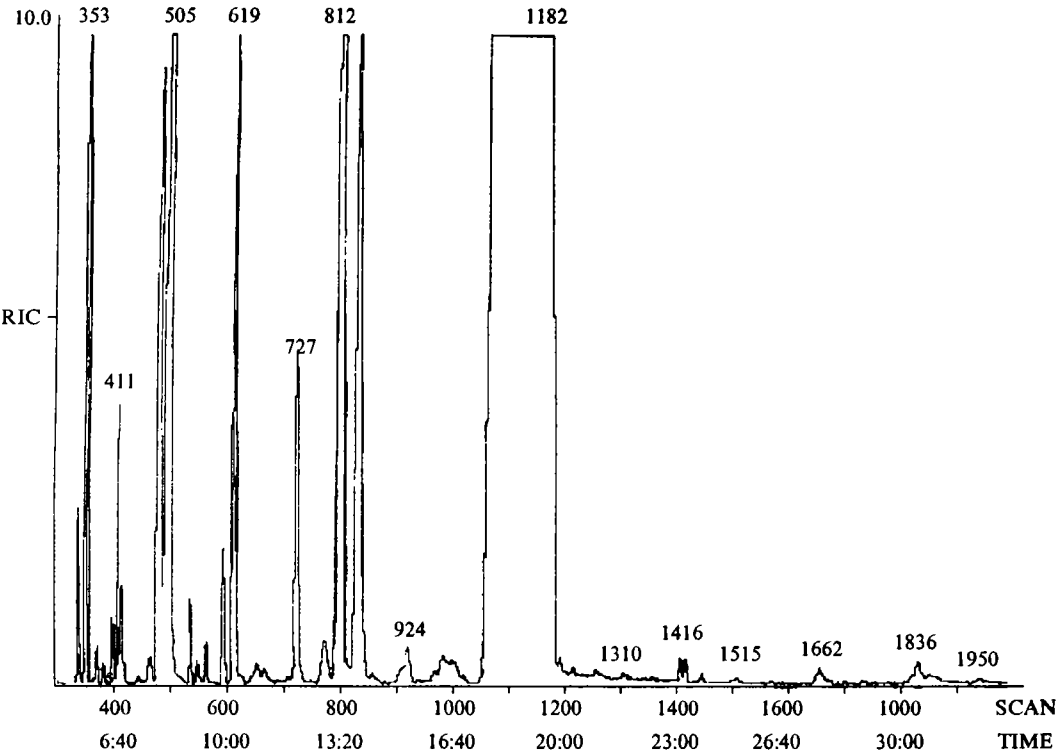


图 1 沉水樟精油的 GC-MS 总离子流图

表 3 沉水樟精油的化学成分

峰 号	化 合 物	保留时间	峰面积积分	含量/%
1	α -侧柏烯 α -thujene	5:41	10 703	0.11
2	α -蒎烯 α -pinene	5:53	80 533	0.81
3	蒎烯 camphene	6:13	2 185	0.02
5	香桉烯 sabinene	6:42	4 399	0.04
6	β -蒎烯 β -pinene	6:51	18 994	0.19
7	月桂烯 myrcene	6:58	7 464	0.07
8	α -松油烯 α -terpinene	7:47	3 387	0.03
9	对-聚伞花素 p -cymene	8:04	95 316	0.96
10	1,8-桉叶素 1,8-cineole	8:25	641 532	6.44
11	Δ^4 -葑烯 Δ^4 -carene	8:59	5 576	0.06
12	正辛醇 1-octanol	9:12	2 300	0.02
13	顺-氧化芳樟醇 <i>cis</i> -linalool oxide	9:27	3 685	0.04
14	2-壬酮 2-nonanone	9:56	4 829	0.05
15	异松油烯 terpinolene	9:57	10 400	0.10
16	芳樟醇 linalool	10:19	72 570	0.73
18	樟脑 camphor	12:07	38 012	0.38
19	龙脑+月桂烯醇 borneol+myrcenol	12:58	8 151	0.08
20	松油烯-4-醇 terpin-4-ol	13:32	318 500	3.20
21	α -松油烯 α -terpinene	13:59	119 897	1.20
22	爱草脑 estragole	15:18	2 673	0.03
23	香茅醇 citronellol	14:24	5 137	0.05
24	大茴香脑 anethole	16:27	16 222	0.16
25	黄樟油素 safrole	19:42	8 466 480	85.01
26	α -檀香烯 α -santalene	23:36	2 597	0.03
27	β -丁香烯 β -caryophyllene	23:45	2 705	0.03
28	α -香柠檬烯 α -bergamotene	24:11	850	0.01
29	肉豆蔻醚 myristicin	27:42	4 647	0.05
30	邻苯二甲酸二乙酯 diethyphthalate	30:36	5 058	0.05

量的 99.5%。其主要成分分为黄樟油素,占沉水樟精油总量的 85.01%。其他成分含量在 1% 以上的还有松油烯-4-醇(3.20%), α -松油烯(1.20)和 1,8-桉叶素(6.44%)。

为了验证沉水樟精油的主成分黄樟油素是否为活性成分,采用了黄樟油素纯品(含量 99.99%)作进一步试验。结果见表 4。由表 4 可知,黄樟油素对赤拟谷盗和玉米象都具有较强的生物活性,以 0.2% 剂量处理全麦粉后,抑制赤拟谷盗的种群繁殖至少可达 4 个月之久。由此可断定,黄樟油素为沉水樟精油的杀虫有效成分。

表 4 黄樟油素的生物活性及持效期⁽¹⁾

1991 ~ 1992 广州

供试昆虫	使用浓度 (W/W)/%	第 1 次接虫			第 2 次接虫			第 3 次接虫			第 4 次接虫
		死亡 率/%	F1 代 虫数/头	繁殖抑 制率/%	死亡 率/%	F1 代 虫数/头	繁殖抑 制率/%	死亡 率/%	F1 代 虫数/头	繁殖抑 制率/%	死亡 率/%
玉米象	0.1	10.00	0	100	3.41	112.67	56.27	—	—	—	—
	0.1	0.00	216		1.10	257.67					
赤拟谷盗	0.2	92.22	0	100	100.00	0.00	100.00	73.81	0	100	88.17
	0.0	0.00	278		1.10	255.33		0.00	231		6.70

(1) 第 1 次接虫为拌药后第 2 d, 第 2 次接虫为拌药后 34 d, 第 3 次接虫为拌药后第 65 d, 第 4 次接虫为拌药后 123 d, 表内数据为 3 次重复的平均值。

3 讨论与结论

沉水樟是我国热带地区广泛分布的重要经济林木(朱亮锋等, 1993)。其根茎中含有的精油以黄樟油素为主要成分。尽管黄樟油素在美国已禁止作为食品添加剂使用, 但仍广泛应用于医药和日用化工上, 是洗衣皂、药皂、防腐剂、祛臭剂等卫生日用品的常用香料。将黄樟油素用于害虫防治对高等动物来讲, 应该是相对安全的。

黄樟油素不仅本身对害虫有生物活性, 而且是合成杀虫剂增效剂——增效醚的起始原料。近几年, 日本为了满足本国农药工业的需要, 在我国云南投资建立了大型的黄樟油素生产基地。以黄樟油素为起始原料合成增效醚, 其合成工艺并不复杂, 我国完全有能力自己生产。现在国外廉价从我国进口黄樟油素, 加工成增效醚后高价倾销到我国。如我国从法国进口的“凯安保”乳油, 就含有 25% 的增效醚(农业部农药检定所, 1989)。如果我国自己合成增效醚, 不仅为廉价的黄樟油素找到了新市场, 而且也为国家节省了大笔外汇, 为我国农业生产上克服害虫抗药性提供了物质保障。

本研究明确了沉水樟精油在空仓条件下, 对储粮害虫具有强烈的熏杀效果, 可用作空仓消毒剂。作为储粮害虫防护剂, 其特效期至少可维持 4 个月以上。黄樟油素是沉水樟精油的主要成分, 也是其杀虫有效部分。黄樟油对害虫的作用方式主要为杀卵、忌避和熏蒸作用, 其作用机制有待进一步研究。

参 考 文 献

- 农业部农药检定所. 1989. 新编农药手册. 北京: 农业出版社, 165
- 朱亮锋, 陆碧瑶, 李毓敬, 等. 1993. 芳香植物及其化学成分(增订版). 海口: 海南人民出版社, 87 ~ 88
- 徐汉虹, 赵善欢, 朱亮锋. 1992. 植物精油对仓库害虫的熏蒸作用研究. 广东粮油科技, 46: 1~10
- 徐汉虹, 赵善欢, 朱亮锋. 1993. 精油对储粮害虫种群的繁殖抑制作用研究. 中国粮油学报, 8(2): 11~17
- 徐汉虹, 赵善欢. 1994a. 肉桂油的杀虫活性与有效成分研究. 华南农业大学学报, 15(1): 27~32
- 徐汉虹, 赵善欢, 朱亮锋, 等. 1994b. 齿叶黄皮精油的杀虫作用与有效成分研究. 华南农业大学学报, 15(2): 57~61
- 徐汉虹, 赵善欢, 周俊, 等. 1994c. 猪毛蒿精油杀虫的有效成分研究. 昆虫学报, 37(4): 411~416

STUDIES ON INSECTICIDAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL FROM *Cinnamomum micranthum* AND ITS BIOACTIVE COMPONENT

Xu Hanhong Zhao Shanjuan*

(Lab. of Insect Toxicology, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Results of the studies showed that the essential oil from *Cinnamomum micranthum* was highly effective against *Tribolium castaneum*, an important insect pest of stored products. The oil was also proved to be safe to mammals when was used as a grain protectant. Safrole, a predominant component of the essential oil has been determined to be the insecticidally active ingredient of this plant through a series of bioassays.

Key words *Cinnamomum micranthum*; safrole; *Tribolium castaneum*; toxic component; essential oil

* Chiu Shin - Foon