

^{13}C -NMR 及 ^1H - ^{13}C COSY, ^{13}C - ^1H COSY (包括 HMQC, HMBC) 与文献^[5]报道一致, 故确定化合物 VI 即是 2, 3, 7-三甲氧基-8-O- β D-葡萄糖苷鞣花酸。化合物 I~III 和 VI 的碳谱数据见表 1。

表 1 化合物 I~III 和 VI 的碳谱数据(δ)

Table 1 ^{13}C -NMR data of compounds I—III and VI (δ)

碳位	I	II	III	VI	碳位	II	III	VI
1	162.75	38.03	37.3	136.4	19	41.42	11.9	
2	124.32	27.21	31.7	142.07	20	28.83	34.0	
3	149.31	79.12	71.8	155.13	21	33.77	18.8	
4	121.31	39.04	42.3	108.29	22	33.16	34.3	
5	124.51	55.63	140.7	106.7	23	28.03	24.3	
6	136.90	18.85	121.7	113.64	24	15.46	45.8	
7	124.51	35.19	31.9	159.2	25	15.46	29.2	
8	162.48	38.80	31.9	107.0	26	29.94	19.4	
9	192.55	48.89	50.1	114.27	27	25.92	19.0	
10	181.92	37.78	36.5	142.94	28	29.94	23.1	
11	117.1	17.53	21.1	3.10	29	33.38	19.8	
12	133.35	35.81	28.2	113.43	30	21.34		
13	133.71	37.78	42.3	136.6	Glu 1'			103.05
14	119.0	159.17	56.8	158.66	2'			78.59
15	22.2	116.91	26.1	64.64	3'			71.18
16		36.74	39.8	56.71	4'			74.94
17		38.06	56.1	62.02	5'			79.21
18		49.36	12.2		6'			62.41

4 化合物 V 的抗菌活性试验

采用纸片法^[6]定性检验化合物 V 的抑菌活性, 把 10 种指示菌(包括革兰阳性菌、阴性菌)用混菌法制成营养琼脂平板, 将待测样品制成直径为 0.8 cm 的滤纸片(已灭过菌)置于平板上, 37 °C 恒温培养, 24 h 后检查抑菌圈的大小, 如果化合物有抑菌活性, 则滤纸片周围的细菌不能生长, 在滤纸片周围产生抑菌圈, 抑菌圈的大小代表抑菌活性的强弱。化合

物 V 的抑菌活性结果见表 2。

表 2 化合物 V 的抑菌活性

Table 2 Inhibition activity of compound V

指示菌	抑菌圈直径 /cm	指示菌	抑菌圈直径 /cm
大肠杆菌	1.4	结核分支杆菌	1.8
绿脓杆菌	1.4	金黄色葡萄球菌	1.6
副氏痢疾杆菌	1.1	甲型溶血性链球菌	1.3
志贺氏痢疾杆菌	1.5	乙型溶血性链球菌	1.3
宋氏痢疾杆菌	1.2	肺炎链球菌	1.4

由以上结果可知, 该化合物具有明显的广谱抗菌活性。

感谢中国科学院昆明植物研究所核磁室何以能老师测试 ^1H -NMR, ^{13}C -NMR, 2D-NMR 谱图。

References:

- [1] Isao K, Yoshihiro M, Iwang S, et al. Cytotoxic anthraquinones from *Rheum pulanatum* [J]. *Phytochemistry*, 1992, 31(3): 1063-1065.
- [2] Cheng D C. ^{13}C -NMR and Its Application in Traditional Chinese Herbs (碳谱及其在中草药化学中的应用) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1991.
- [3] Gong Y H. ^{13}C -NMR Chemical Shift of Natural Organic Compounds (天然有机化合物的 ^{13}C -NMR 核磁共振化学位移) [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Publishing House, 1986.
- [4] Kong L Y, Min Z D, Shi J X. Chemical constituents from roots of *Japhopha curcas* [J]. *Acta Bot Sin* (植物学报), 1996, 38(2): 161-166.
- [5] Nawwar M A M, Hussein S A M, Merfort I. NMR spectral analysis polyphenols from *Punica granatum* [J]. *Phytochemistry*, 1994, 36(3): 793-798.
- [6] Cheng Y T, Wang X Y, Liu X Y. Photosensitivity study of *Hypocrella bambusae* [J]. *Acta Mycol Sin* (真菌学报), 1982, 1(2): 111-113.

黑翅土白蚁脂溶性化学成分研究

薛德钧^{*}

(江西中医学院科技学院, 江西 南昌 330006)

白蚁是一种古老的昆虫, 世界上共有 3 000 余种, 国内约有 460 余种。白蚁主食木材和含纤维的物质, 常在桥梁、堤坝、树林和房舍中筑巢, 对人类危害极大。白蚁的药用价值历代医书均有记载, 其主要功效是滋补强壮作用。临床用于老年体虚、久病气血两亏等。现代医学研究表明, 白蚁具有广泛的生理活

性, 主要在抗炎镇痛、补肾壮阳、抗氧化、抗疲劳、抗衰老、提高机体免疫功能等方面较为显著^[1]。我们对江西产的黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* Shiraki 的乙醚提取物通过毛细管 GC-MS 法分离鉴定了其中所含的 69 种化学成分。

1 实验部分

收稿日期: 2003-05-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20062003)

作者简介: 薛德钧, 男, 硕士, 硕士生导师, 长期从事天然药物的活性成分研究。 Tel: (0791) 6811545 E-mail: xjd4908@21cn.com

1.1 仪器与材料: FNN IGAN Trace GC 2000 series, trace MS 2000 series (美国 ThermoFinnigan 公司产); 黑翅土白蚁产自江西南昌下罗, 由江西农业大学吴德龙副教授鉴定为 *Odontotermes formosanus* Shiraki

1.2 脂溶性成分的制备: 新鲜白蚁匀浆后用乙醚超声萃取 3 次, 每次 10 min, 合并萃取液浓缩至适量, 备用。

1.3 实验条件: 石英毛细管柱 (中性) HP-5MS (30 m × 0.25 mm), 膜厚 0.25 μm, 载气为氦气, 汽化室温度 250 °C, 柱流量 1 mL/min, 程序升温从 40 °C 开始以 5 °C/min 升至 350 °C。电离源为 EI, 电子轰击能量 70 eV, 离子源温度 250 °C, 进样量 1.0 mL, 分流比 50:1, 扫描范围 30~500 amu。

2 结果

实验结果见表 1。

表 1 黑翅土白蚁的脂溶性化学成分

Table 1 Fat soluble chemical constituents of *O. formosanus*

序号	化合物名称	序号	化合物名称	序号	化合物名称
1	1,1-二乙氧基乙烷	26	α-氯代苯乙酸甲酯	50	二十三烷
2	4-甲基庚烯	27	正二十烷	51	4,8,12,16-四甲基十七碳烷-4-交酯
3	2-丁酮	28	十五烷	52	正三十五烷
4	2,4-二甲基-1-庚烯	29	2,4-二叔丁基苯酚	53	十四碳酸酐胺
5	正二十二烷	30	邻苯二甲酸二乙酯	54	[(22R)-6α,11β,21-三羟基-16α,17α-丙基亚甲基二氧孕甾-1,4-二烯-3,20-二酮]
6	3,3-二甲基辛烷	31	3,4-二甲基苯乙酮	55	[4-(1-氧代-3-苯基-2-丙烯基)吗啉]
7	正癸烷	32	3-亚丁基-1-(H)-异苯并呋喃酮	56	9-n-十二基十四氢萘
8	3,7-二甲基辛烯	33	α-苯基丁醇	57	4-十八烷基吗啉
9	4-甲基苯甲醛	34	1,2,3,5,6-六氢化茚-4-酮	58	1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-十六甲基八硅氧烷
10	4,7-二甲基辛烯	35	2-甲基-1-十六醇	59	邻苯二甲酸二丁酯
11	2,3,6,7-四甲基辛烷	36	二十五烷	60	十五碳酸乙酯
12	十二烷	37	三氟乙酸-4-十六醇酯	61	3β-胆甾-4,6-二烯-3-醇
13	4-甲基十一烷	38	二十九烷	62	{1-[2-(氧代十八烷基)乙氧基]-9-十八烯基}
14	1,2,4,5-四甲基苯	39	2-氮-5-丙烯氧基苯乙酸甲酯	63	十六甲基七硅氧烷
15	1,2,3,4-四甲基苯	40	{乙二醇-2-[9(2)-十八烯醇]-醚}	64	二十烷
16	1,4-二氧甲基苯	41	苯二甲酸丁辛酯	65	二十七烷
17	萘	42	苯二甲酸二丁酯	66	2-甲基十九烷
18	1-十二烯	43	二十本烷	67	1-三十七烷醇
19	4,6-二甲基十二烷	44	二十九烷	68	角鲨烯
20	2,6,11-三甲基十二烷	45	十六碳酸乙酯	69	邻苯二甲酸二异辛酯
21	正十七烷	46	(2R-cis-2-(1-甲基乙基)-3,4-噻烷二酸-3-单乙酯)		
22	3,7-二甲基癸烷	47	9-十八碳酸乙酯		
23	苯并环庚-1,3-二烯	48	十八碳酸乙酯		
24	4,6,8-三甲基-1-壬烯	49	N-苯基-1-萘胺		
25	4,8-二甲基十三烷				

3 讨论

从白蚁中分离和鉴定了其中所含的 69 种脂溶性化学成分, 结果表明白蚁中成分复杂, 除含有各种烃类化合物外, 还含有甾体激素类、酚类、角鲨烯、含氮、氯、氟有机物、有机硅氧类、杂环化合物等。自然界中除海洋药物含有卤素外, 陆生动植物很少含有

氟类化合物。为此, 我们正对其所含化学成分进行药效学研究。

Reference:

- [1] Editorial Office of Chinese Medicinal Animal. Records of Chinese Medicinal Animal (中国药用动物志) [M]. Vol II. Tianjin: Tianjin Science and Technology Press, 1983.

美国 ALPHA 实验室认可

美中国际合作中国企业

葡萄籽提取物

(原花青素 ≥ 95%)

专业生产厂家

电话: 0086-022-26721040; 26723305; 26737125

传真: 0086-022-26721041

网址: <http://www.jf-natural.com>

Tianjin Jianfeng Natural Product R & D Co., Ltd

天津尖峰天然产物公司

天津北辰科技园园路