

34 173-175

卫矛科植物化学成分的生物活性研究

涂永强

(兰州大学化学系, 兰州, 730000)

吴大刚

(中科院昆明植物所, 昆明, 650204)

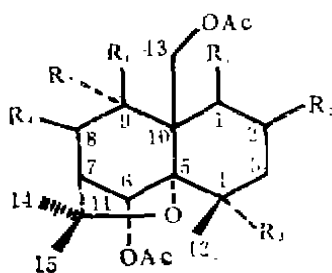
黄端平

(华南农业大学植保系, 广州510650)

Q949.754.7

0 引言

某些卫矛科 (Celastraceae) 植物, 如苦皮藤 (*Celastrus angulatus*), 是我国历史上常用的杀虫植物。^[1] 近年来, 为了开发利用无毒或低毒的植物性农药, 卫矛科植物的研究日益受到重视。^[2-4] 最近, 我们从一种分布甚广的卫矛科植物—白杜 (*Euonymus bungeanus*) 的种子油中分离出 5 种倍半萜化合物(1—5), 它们的结构经红外, 核磁, 质谱等光谱方法和化学方法确定为 1 β -(α -甲基丁酰氧基)-2 β , 9 α -二(β -呋喃甲酰氧基)-4 α -羟基-6 α , 13-二乙酰氧基- β -二氢沉香呋喃(1), 1 β , 9 α -二(β -呋喃甲酰氧基)-2 β , 6 α , 13-三乙酰氧基-4 α -羟基- β -二氢沉香呋喃(2), 1 β , 9 α -二(β -呋喃甲酰氧基)-2 β -(α -甲基丁酰氧基)-6 α , 13-二乙酰氧基-4 α -羟基- β -二氢沉香呋喃(3), 1 β , 2 β , 9 α -三(β -呋喃甲酰氧基)-4 α -羟基-6 α , 13-二乙酰氧基- β -二氢沉香呋喃(4)和 1 β , 8 β -二苯甲酰氧基-2 β -羟基-6 α , 9 β , 13-三乙酰氧基- β -二氢沉香呋喃(5)。其中化合物 1~4 为新化合物^[4,5], 5 为该植物中首次分得的已知化合物。^[6] 我们用农作物中最常见的菜青虫 (*Pieris rapae*) 对上述 5 个化合物分别作了生物活性试验, 并与它们的化学结构作了比较。尽管该植物还没有被人们用作杀虫农药, 但昆虫试验结果表明, 其中一些成分的确表现出一定的毒杀活性或拒食活性。



- 1 $R_1 = \text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{CHCO}_2$, $R_2 = R_5 = \text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\beta\text{-CO}_2$, $R_3 = \text{OH}$, $R_4 = R_6 = \text{H}$
- 2 $R_1 = R_5 = \text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\beta\text{-CO}_2$, $R_2 = \text{OAc}$, $R_3 = \text{OH}$, $R_4 = R_6 = \text{H}$
- 3 $R_1 = R_5 = \text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\beta\text{-CO}_2$, $R_2 = \text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{CHCO}_2$, $R_3 = \text{OH}$, $R_4 = R_6 = \text{H}$
- 4 $R_1 = R_2 = R_5 = \text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\beta\text{-CO}_2$, $R_3 = \text{OH}$, $R_4 = R_6 = \text{H}$
- 5 $R_1 = R_4 = \text{OBz}$, $R_2 = \text{OH}$, $R_3 = R_5 = \text{H}$, $R_6 = \text{OAc}$

本文1991年3月19日收到。

1 生物活性试验^[7]

1.1 涂叶片法 每甘蓝叶片涂上200ppm丙酮稀释的样品溶液10 μ L,相当于每叶片涂20 μ g样品。将叶片凉干后饲喂菜青虫四龄幼虫。幼虫取食24h和72h后分别称其体重。对照组用纯丙酮做试验,试验结果见表1。从表1可以看出,化合物2表现出较大的致死率40%,而化合物5表现出较大拒食率61%。

表1 化合物对菜青虫四龄幼虫的活性(涂叶片法)

化合物	浓度/ppm	取食叶面积/ mm ² 头 ⁻¹	体重增加量/mg头 ⁻¹		拒食率/%	死亡率/%
			24h	72h		
1	200	482	23.6	28	19.5	20
2	200	532	29.6	29.8	11.2	40
3	200	620	30.9	61.3	0	30
4	200	512	34.1	51.8	14.5	20
5	200	233	22.3	8.3	61.0	10
丙酮		599	81.2	65.8	0	0

1.2 叶片浸渍法 把甘蓝叶片浸在200ppm丙酮稀释的样品溶液中片刻取出,吹干后饲喂菜青虫四龄幼虫。幼虫取食48h后称其体重。对照组用纯丙酮做试验,试验结果见表2。从表2可以看出,化合物1和5表现出较大的拒食率,分别为67%和51.3%。

表2 化合物对菜青虫四龄幼虫的活性(叶片浸渍法)

化合物	浓度/ppm	取食叶面积/mm ² 头 ⁻¹	拒食率/%	体重增加量/mg头 ⁻¹	更正死亡率/%
1	200	480	67	24.4	22
2	200	1045	28	50	0
3	200	1003	31	18.5	0
4	200	849	42	23.6	0
5	200	708	51.3	24	22
丙酮		1453		44.0	0

1.3 高浓度叶片浸渍法 把甘蓝叶片浸在500ppm丙酮稀释的样品溶液中片刻取出,吹干后饲喂已称重饥饿了3h的菜青虫四龄幼虫。用纯丙酮做对照试验,试验结果见表3,从表3可以看出,化合物1、2和5表现出较大的死亡率(分别为75%,50%和50%)和较大的更正死亡率(分别为71.4%,43%,和43%)。但只有化合物5表现出较大的拒食率40.4%。

表3 化合物对菜青虫四龄幼虫的活性(高浓度叶片浸渍法)

化合物	浓度/ppm	取食叶面积/mm ² 头 ⁻¹	拒食率/%	死亡率/%	更正死亡率/%
1	500	989	33	75	71.4
2	500	1229	16	50	43
3	500	1059	28	25	14.3
4	500	1140	22	12.5	0
5	500	873	40.4	50	43
丙酮		1464		12.5	0

2 结果讨论

总结上面3个实验可以看出:即使是同一个化合物,由于试验方法不同所得的拒食率不同。总的看来,采用方法2所得的拒食率比方法1和3都要好,而采用方法3所得的死亡率比方法1和2要好。再比较5个化合物的活性,可以看出化合物5表现出比其余4个化合物较为明显的活性。比较5个化合物的结构特点,发现化合物1~4都属于1,2,4,6,9,13-六取代的类型,且都含有 β -咪喃甲酸酯基。而化合物5则属于1,2,6,8,9,13-六取代类型,不含 β -咪喃甲酸酯基,但含有苯甲酸酯基。这些结构特点的差别,很可能是导致上述生物活性差别的原因。

参 考 文 献

- 1 Jacobson M. Agricultural Handbook, Washington DC, U S Government Printing Office, 1958, 44
- 2 Yamada K, et al. Isolation and Structures of a New Alkaloid Alatamine And Insecticidal Alkaloid Wilfording from *Euonymus Alatus Forma Striatus*. *Tetrahedron*, 1978, 34: 1915
- 3 Wakabayashi N, et. al. Celangulin: A Nonalkaloid Insect Antifeedant from Chinese Bittersweet, *Celastrus Angulatus*. *J Nat Prod*, 1988, 51: 537
- 4 Tu Y Q, et al. Bioactive Sesquiterpene Polyol Esters from *Euonymus Bungeanus*. *J Nat Prod*, 1990, 53: 603
- 5 Tu Y Q. Sesquiterpene Polyol Esters from *Euonymus Bungeanus*. *J Nat Prod*, 1990, 53: 519
- 6 Romer A, et al. Sesquiterpenester Der A-Reihe Aus *Euonymus Europaeus L.* *Z Naturforsch*, 1976 31b: 607
- 7 吴文君, 植物化学保护实验技术导论。西安: 陕西科学技术出版社, 1988, 43~117.