

砂地柏中脱氧鬼臼毒素含量 与杀虫活性测试

Q949.667

Q949.96

王继栋, 张兴

(西北农林科技大学 无公害农药研究服务中心, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 对不同地区砂地柏各部位中脱氧鬼臼毒素的含量进行了测试,并以菜青虫为试虫测试了各样品的生物活性,初步探讨了脱氧鬼臼毒素含量与生物活性的关系。结果表明,各测试样品中都含有脱氧鬼臼毒素 0.25~1.40 mg/g。脱氧鬼臼毒素的含量与菜青虫的拒食率、死亡率之间无明显相关性,说明砂地柏组织中还含有其他具杀虫活性的成分。

[关键词] 砂地柏;植物性杀虫剂;脱氧鬼臼毒素、含量、生物活性

[中图分类号] S482.39 **[文献标识码]** A

砂地柏(*Sabina vulgaris* Ant.)属柏科(Cupressaceae)圆柏属植物,广泛分布于陕西、甘肃等西北各省区。作为一种药用植物其药理作用及化学成分已有报道^[1],西北农林科技大学无公害农药研究服务中心在1989年广泛筛选中首次发现了其杀虫活性,并对其进行了较为系统的研究^[2~5]。在生物活性跟踪指导下,由其果实石油醚提取物中分离出了一种杀虫活性成分——脱氧鬼臼毒素^[6,7]。为了探讨不同地区砂地柏及其不同部位中脱氧鬼臼毒素含量的差异,本研究进行了脱氧鬼臼毒素含量及生物活性的系统测定,分析了其含量与活性的关系,以期为进一步确证砂地柏中是否存在其他杀虫活性成分提供依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

分别从甘肃张掖采回砂地柏果实、茎、叶、根及茎叶果混合物;从陕西榆林采回砂地柏果实、叶、小枝;从陕西神木采回砂地柏叶。以上植物样品采回后晾干,于60℃烘箱中烘2h,粉碎过40目筛,保存于-35℃低温冰箱内备用。

供试昆虫为菜青虫(*Pieris rapae* L.),由大田采回4龄幼虫,于室内用新鲜甘蓝叶片饲养至5龄前期,挑取健康整齐的幼虫供试。

1.2 样品提取

分别称取供试植物样品各100g,先用水蒸气蒸馏法提取4~5h,以除去精油。除去精油后的样品,晾干后用石油醚(60~90℃)在70℃水浴中提取3次,每次12h,将提取液浓缩至膏状,移于50mL的容量瓶中,用丙酮定容,取出25mL备含量分析时进一步分

[收稿日期] 1999-10-13

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(39970506)

[作者简介] 王继栋(1972—),男,博士。现在华南植物研究所工作(广州天河 510650)。

离用,其余留作生物活性测定用。

1.3 生物活性测定方法

采用小叶碟添加法^[8,9]进行测试。把上述各样品用丙酮稀释至200倍(丙酮为对照),测试其对菜青虫的生物活性。

1.4 测定方法

1.4.1 测试仪器 高效液相色谱仪(HPLC), Waters TMR 600型,美国 Waters 公司(带工作站)。

1.4.2 液相色谱操作条件 色谱柱为C18柱,流动相为乙腈:水=45:55(体积比),流速1.0 mL/min,进样量5 μ L,检测波长211 nm。

1.4.3 定量分析 外标定量法测定 ①标准溶液的配制。配制0.8,1.0 g/L 脱氧鬼臼毒素标准品(精确至0.000 1 g)丙酮溶液。②待测样品制备。用柱层析法分别分离9个供试植物材料的石油醚提取物,淋洗剂为苯:乙酸乙酯(8:2),用TLC对各馏分进行检测,将含脱氧鬼臼毒素的馏分合并,用丙酮定容至25 mL后待测。③用液谱分析测定并用 Millennium³²软件进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 脱氧鬼臼毒素含量测定

分别对供试的9个样品用HPLC进行脱氧鬼臼毒素含量分析,结果见表1。

表1 各样品中脱氧鬼臼毒素含量测定结果

采集部位	采集地	脱氧鬼臼毒素 含量/ (mg $\cdot$ g ⁻¹)	采集部位	采集地	脱氧鬼臼毒素 含量/ (mg $\cdot$ g ⁻¹)
果实	张掖	0.430	叶	榆林	0.245
果实	榆林	0.495	叶	神木	0.925
小枝	张掖	0.975	叶	张掖	1.290
小枝	榆林	0.290	茎叶果	张掖	0.620

从表1可以看出,砂地柏的9个样品中都含有脱氧鬼臼毒素,其中张掖砂地柏叶中含量最高,达1.290 mg/g;而榆林砂地柏叶中最少,仅为0.245 mg/g。小枝中的含量也以张掖样品较高,是否存在有地域生态型问题,还有待于进一步研究。

2.2 脱氧鬼臼毒素含量与生物活性测定

以小叶碟添加法测试了9个样品石油醚提取物对菜青虫的生物活性,并进行样品中脱氧鬼臼毒素含量与生物活性相关性分析,结果见表2。由表2可以看出,拒食率、最终死亡率、发育抑制率、MID值和脱氧鬼臼毒素的含量无相关性。张掖和榆林的砂地柏果实中脱氧鬼臼毒素的含量相差不大,但拒食率差异显著;张掖、榆林和神木砂地柏叶对菜青虫的24 h拒食率无明显差异,48 h拒食率则有一定差异。张掖砂地柏根的石油醚提取物对菜青虫的拒食率、死亡率都较高。

表 2 各样品对菜青虫的生物活性测定结果

样 品	采集部位	采集地点	脱氧鬼臼 含量/ (mg·g ⁻¹)	非选择性拒食率/%		发育 抑制率/%	校正 死亡率/%	MID 值
				24 h	48 h			
果实	张掖		0.430	74.98 ab	79.84 a	54.13	58.81	0.32
果实	榆林		0.495	66.29 bc	65.37 cd	42.39	59.84	1.17
茎	张掖		0.975	67.99 bc	69.35 abc	31.65	35.72	0.45
小枝	榆林		0.290	50.18 d	53.88e	30.20	42.32	1.14
小枝	张掖		1.400	72.22 ab	69.62 bc	64.81	77.06	0.63
叶	榆林		0.250	80.07 a	79.48 a	34.33	50.01	1.25
叶	神木		0.925	60.57 ab	59.49 de	22.22	38.79	1.71
叶	张掖		1.290	75.20 ab	75.77 ab	74.07	91.10	0.75
茎叶果	张掖		0.620	68.62 bc	72.48 abc	76.96	88.12	0.51
与脱氧鬼臼毒素含量的相关性(r)				0.041 1	0.094 8	0.387 1	0.388 3	-0.214 5

注:每处理 15 头试虫,CK 死亡率为 6.7%,发育指数为 96.43%,以此计算各样品处理组的校正死亡率和发育抑制率。栏内数列后标相同字母者表示经方差分析(DMRT 法)在 0.05 水平上无显著差异。

3 讨 论

砂地柏中除含脱氧鬼臼毒素外,可能还含有其他活性成分。本研究测试结果表明,不同地区砂地柏中及同一地区的砂地柏不同部位中,脱氧鬼臼毒素的含量与生物活性无相关性。而以脱氧鬼臼毒素纯品进行测试结果表明,脱氧鬼臼毒素的量和对菜青虫的拒食率有明显的相关性。说明本试验中二者不相关的原因可能是有的供试样品的石油醚提取物中存在其他具杀虫活性的成分,并且此成分对菜青虫活性较高,从而致使所测试的结果呈不相关。榆林砂地柏叶中脱氧鬼臼毒素含量最少,但拒食率最高,在其中有可能含有其他对菜青虫有拒食或毒杀作用的成分,这同其药理作用的报道是一致的^[5]。

直接应用砂地柏组织配制杀虫剂有较好的前景。虽然不同地区的砂地柏及其不同部位中脱氧鬼臼毒素的含量有所变化和不同,但还没有出现“有”和“无”的差异。表明砂地柏中活性成分分布广泛,其含量也较为丰富。另外,不同地区砂地柏各组织的生物活性的特点虽有所差异,但均可发生效果。如榆林砂地柏叶的石油醚提取物对菜青虫的拒食效果最好,而张掖砂地柏根的石油醚提取物对菜青虫的最终死亡率最高。由此可以看出,直接应用砂地柏和组织提取物配制杀虫剂有较好的前景。其所含精油可开发为熏蒸剂或气雾剂,非精油部分可直接配制成制剂或用溶剂提取出某种活性成分后加以应用,废渣可开发为有机复合肥而进行综合利用。另外,对砂地柏有计划地进行采收,也能激发西北边远和荒漠地区人民种植砂地柏的积极性,从而达到帮助这些地区治沙脱贫的目的。

[参考文献]

- [1] 江苏新医学院. 中药大词典[M]. 上海:上海人民出版社,1977.
- [2] 张 兴,杨崇珍,王兴林. 西北地区杀虫植物的筛选[J]. 西北农业大学学报,1999,27(2):21-27.
- [3] 余向阳,高晓芬,张 兴. 砂地柏果实提取物杀虫活性初探[J]. 西北农业大学学报,1999,27(2):96-104.
- [4] 付昌斌,张 兴. 砂地柏提取物对粘虫肠道组织的影响[J]. 西北农业大学学报,1998,26(3):6-10.
- [5] 付昌斌,张 兴. 砂地柏果实提取物对棉铃虫生长发育的影响[J]. 西北农业大学学报,1998,26(1):10-12.
- [6] 余向阳,张 兴. 砂地柏果实中杀虫活性成分研究[J]. 西北农业大学学报,1999,27(3):11-15.
- [7] 张 兴,高 蓉,田 暄,等. 砂地柏果实中杀虫活性成分的结构鉴定[J]. 西北农业大学学报,1999,27(4):

16—18.

- [8] 赵善欢,曹毅,彭中建,等.应用天然植物产品川楝素防治菜青虫试验[J].植物保护学报,1985,12(3):125—131.
- [9] 张兴,张民力,赵善欢.楝属川楝素含量与生物活性的关系[J].华南农业大学学报,1988,9(4):21—30.
- [10] Feliciano A S,Del Corral J M M,Gordaliza M,et al. Liguans from *Juniperus sabina*[J]. Phytochemistry,1990,29(4):1335—1338.

The quantitative analysis of deoxypodophyllo toxin in *Sabina vulgaris* Ant and its relationship with bioactivity

WANG Ji-dong,ZHANG Xing

(Research and Development Center of Biorational Pesticides,Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry,Yangling,Shaanxi 712100,China)

Abstract: The quantity of deoxypodophyllo toxin of *Sabina vulgaris* Ant, in different regions and parts of the plant was assayed, and the bioactivities to *Pieris rapae* was tested. The results of the study showed that all samples contained deoxypodophyllo toxin of about 0.25—1.40 mg/g, but the effectiveness of antifeeding and toxicity to the *Pieris rapae* was unrelated to the quantity of deoxypodophyllo toxin. This proved that other insecticidal compounds might exist in *Sabina vulgaris* Ant.

Key words: *Sabina vulgaris* Ant; botanical insecticide; deoxypodophyllo toxin

欢迎订阅 2001 年《玉米科学》

《玉米科学》是吉林省农业科学院主办的玉米专业期刊,经国家科委批准为国内外公开发行。国内统一刊号为 CN22-1154。

《玉米科学》为理论与实践相结合,普通与提高相结合的刊物。主要报道科技新成果,推广新经验、新技术。内容涉及玉米的遗传育种、新品种信息、品种资源、耕作栽培、生理生化、生物工程、土壤肥料、植物保护、种子繁育、加工利用、国内外玉米生产科研动态等方面的内容。适合科研、教学、生产及管理人员参考。

本刊为季刊,每季末月 25 日出版,国际大开本(210 mm×297 mm),96 页,国内定价:7.00 元,全年 28 元。

邮发代号:12-137,全国各地邮局(所)均可订阅。漏订者可直接向吉林省公主岭市西兴华街 6 号,吉林省农业科学院《玉米科学》编辑部补订。

邮政编码:136100 电话:(0434)6257334