

两种新型杀虫剂对大蒜及蚕豆根尖细胞微核率影响的研究

吴 笛, 张国栋, 封少龙, 陈源高, 孙立伟, 孔志明

(污染控制与资源化研究国家重点实验室 南京大学环境学院, 江苏 南京 210093)

摘 要: 采用植物遗传监测系统, 研究了新型杀虫剂吡虫啉和抑食肼对大蒜及蚕豆根尖微核率的影响。结果表明, 两种植物根尖微核试验测得的微核千分率与阴性对照组相比均无显著性差异 ($P> 0.05$), 而与阳性对照组相比却有极显著性差异 ($P<0.01$), 提示吡虫啉和抑食肼对大蒜及蚕豆根尖微核率无明显影响。

关键词: 吡虫啉; 抑食肼; 微核试验

中图分类号: X835 文献标识码: A 文章编号: 1000 – 0267(2002)01 – 0072 – 02

Effects of Two Novel Pesticides on Micronucleus Formation in *Allium sativum* and *Vicia faba*

WU Di, ZHANG Guo-dong, FENG Shao-long, CHEN Yuan-gao, SUN Li-wei, KONG Zhi-ming

(State Key Laboratory of Pollution and Resource Reuse, School of Environmental Nanjing University, Nanjing 210093, P. R. China)

Abstract: Effects of two pesticides, imidacloprid[1 – (6 – chloro – 3 – pyridylmethyl) – N – nitro – imdazolidin – 2 – ylidenamine] and RH – 5849[2 – benzoy – 1 – tert – butylbenzoylhydrazine], on the rates of micronucleus formation in root tip cells of *Allium sativum* and *Vicia faba*, respectively are studied in the present investigation. Compared with negative control group, results showed that rates of micronucleus formation in the *Allium sativum* and *Vicia faba* were not remarkably different ($P> 0.05$), but significantly different ($P<0.01$) when compared with positive control. The results indicated that neither imidacloprid nor RH – 5849 exhibited significant effects on the micronuclei frequency in root tip cells of *Allium sativum* and *Vicia faba*.

Keywords: imidacloprid; RH – 5849; micronucleus formation

蚕豆根尖微核试验和大蒜微核试验属植物遗传监测系统。植物微核技术是利用环境污染因子诱变细胞染色体畸变产生微核而建立起来的一种技术^[1、2], 也是近年来环境生物监测领域的重要进展之一。吡虫啉和抑食肼均系新型杀虫剂, 已经或正在投入生产, 并将陆续投放市场, 从而进入环境。为了研究这两种杀虫剂对生态系统的影响, 本文用大蒜及蚕豆根尖细胞微核试验, 对其致突变性进行了比较观察。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 受试物

吡虫啉, 化学名称为 1 – (6 – 氯 – 3 – 吡啶基甲基) – N – 硝基亚咪唑烷 – 2 – 基胺。纯度 83% (江苏

省农药研究所提供); 抑食肼, 化学名称为 2' – 苯甲酰 – 1' – 特丁基苯甲酰肼。纯度 95% (江苏省农药研究所提供)。

1.1.2 实验材料

松滋青皮豆 (*Vicia faba*), 由华中师范大学生命科学院提供。大蒜 (*Allium sativum*), 购于南京市场。

1.2 实验方法

1.2.1 蚕豆根尖微核试验

蚕豆根尖微核试验按常规方法进行[3]。吡虫啉和抑食肼均设 4 个剂量组, 分别为 0.125、1.25、0.5 及 1.0 mg · mL⁻¹, 同时设吐温 – 80 阴性对照组及重铬酸钾阳性对照组。每个剂量组镜检 5 个根尖, 计算微核千分率(MCN‰)并进行统计学处理。

1.2.2 大蒜根尖微核试验

按侯家龙等^[4]方法稍加修改, 将大蒜浸入清洁自来水中, 放入 20℃—22℃温箱中培养, 待不定根长至 0.5—1.0 cm 时, 将根浸入不同浓度 (浓度设计同蚕豆根尖微核试验) 的杀虫剂处理液中处理 6 h, 同时设

收稿日期: 2000 – 04 – 18

基金项目: 国家自然科学基金资助(39670153), 本工作得到日本学术振兴会中日据点大学交流计划支持

作者简介: 吴 笛(1977—), 女, 南京大学环境学院环境生物专业硕士, 研究方向为环境遗传毒理学。

吐温 - 80 阴性对照组及重铬酸钾阳性对照组。经修复培养后将处理的根尖用自来水冲洗后剪下,用卡诺氏液固定 24 h,水解后用 Schiff 试剂染色。在载玻片上切取 1—2 mm 左右的根尖,滴上少许 45% 的醋酸,用解剖针将根尖捣碎后压片,在高倍镜下观察统计小型间期细胞微核率。处理统计 3 个根尖,每个根尖统计 1 000 个细胞。

2 结构与分析

2.1 两种杀虫剂对蚕豆根尖微核率的影响

实验结果见表 1。从表 1 中可看出,吡虫啉和抑食肼各剂量组的蚕豆根尖微核率,与对照组相比无显著性差异 ($P>0.05$),而与重铬酸钾阳性对照组相比,却有显著性差异 ($P<0.01$)。

表 1 两种杀虫剂对蚕豆和大蒜微核率的影响

Table 1 Effects of the two pesticides studied on *Vicia faba* and *Allium sativum* (MCN‰)

受试物	剂量 /mg · mL ⁻¹	MCN‰($\bar{x} \pm SD$)	
		蚕豆	大蒜
阴性对照(吐温 - 80)		2.54 ± 1.32	2.19 ± 0.83
吡虫啉	0.125	2.97 ± 1.20	2.37 ± 0.89
	0.25	3.27 ± 1.14	2.20 ± 1.43
	0.50	3.57 ± 1.42	2.38 ± 0.55
	1.0	3.36 ± 1.10	2.58 ± 1.13
抑食肼	0.125	3.67 ± 1.62	2.16 ± 0.82
	0.25	3.67 ± 1.13	2.17 ± 0.83
	0.50	3.76 ± 1.83	2.37 ± 0.88
	1.0	3.96 ± 2.10	2.36 ± 1.64
阳性对照(重铬酸钾)	0.01	15.23 ± 2.29**	11.11 ± 2.59**

** : $P<0.01$

2.2 两种杀虫剂对大蒜根尖微核率的影响

实验结果见表 1。从表 1 中可看出,吡虫啉和抑食肼各剂量组的大蒜根尖微核率,与对照组相比无显著性差异 ($P>0.05$),而与重铬酸钾阳性对照组相比,却有显著性差异 ($P<0.01$)。

为了比较两种植物微核试验的敏感性,进行了配对资料差异的显著性检验。统计处理结果表明,两种方法测得的微核率有显著性的差异 ($P<0.01$),蚕豆根尖细胞微核试验测得的微核率明显高于大蒜根尖细胞微核试验测得的微核率。

3 讨论

本文采用两种植物根尖微核试验测定了吡虫啉和抑食肼的致突变性。结果表明,两种方法测得的微核千分率与阴性对照组相比均无显著性差异 ($P>0.05$),而与阳性对照组相比却有极显著差异 (P

<0.01),证明这两种测试系统的可靠性。我们曾用该两种杀虫剂进行了小鼠骨髓细胞微核试验,亦得出了一致的结果,但蝌蚪微核试验表明,吡虫啉和抑食肼在高剂量时均能诱发蝌蚪红细胞微核率上升^[4],并能引起蚯蚓精子的畸变及 DNA 损伤^[5-7]。这可能与生物的种属及遗传毒性的测试终点不同有关。尽管大蒜、蚕豆根尖微核试验都显示吡虫啉和抑食肼无致突变性,但配对资料差异的显著性检验表明,蚕豆根尖细胞微核试验测得的微核率明显高于大蒜根尖细胞微核试验测得的微核率。大蒜、蚕豆根尖微核试验是一种以染色体损伤和纺锤丝毒性等为监测终点的植物微核监测系统。由于植物微核监测系统具有简单、易操作、灵敏度高等优点,已成为环境遗传毒物的快速筛选方法,特别是蚕豆根尖微核试验,包括我国在内的许多国家和世界组织,如美国、欧盟成员国以及联合国环境规划署(VNEPA)、世界卫生组织(WHO)等已将它作为一种常规的环境污染物和危险品的监测指标^[3]。该方法已成为我国环境监测的规范化方法之一^[8]。与蚕豆根尖微核试验相比,大蒜根尖微核试验尚具有一定的优点,因为大蒜可用鳞茎进行营养繁殖,能够在保持遗传性稳定的情况下进行规范化推广应用。另外每瓣鳞茎可以萌发出数条至十多条不定根,用一瓣鳞茎作一个处理又可以消除因用不同个体进行处理时(如蚕豆根尖技术采用主根和紫露草微核技术采用花序等)出现的个体差异^[9]。

参考文献:

[1] 陈光荣,等. 利用蚕豆(*Vicia faba*)根尖的微核技术监测青山湖污染的研究[J]. 中国环境科学,1985,5(4):2-7.

[2] 陈登勤,等. 青岛几个工厂废水污染监测的 COD 指标与紫露草微核率的比较实验[J]. 中国环境科学,1984,4(2):50-52.

[3] 国家环保局. 环境监测技术规范-生物监测(水环境部分)[M]. 1986.

[4] 封少龙,吴 笛,张国栋,等. 两种新型杀虫剂对小鼠及蝌蚪微核形成率的影响[J]. 上海环境科学,2000,19(增刊):137-138.

[5] 孔志明,等. 两种新型杀虫剂对蚯蚓的 DNA 损伤[J]. 致癌·致畸·致突变,1999,11(6):322.

[6] Zang Y, Kong Z M, et al. Genotoxicity of two novel pesticides for the earthworm. *Eisenia foetida*[J]. *Environmental Pollution*, 2000, 108: 271-278.

[7] Luo Y, Kong Z M, et al. Toxicological study of two novel pesticides on earthworm *Eisenia foetida*[J]. *Chemosphere*, 1999, 39(13): 2 347-2 356.

[8] 陈晓倩. 应用蚕豆根尖细胞微核技术检测上海给排水系统中的致突变情况[J]. 致癌·致畸·致突变,2000,12(4):214-218.

[9] 侯家龙,等. 应用大蒜根尖微核技术检测水质污染的初步研究[J]. 生态学杂志,1988,7(3):50-52.