

DOI: 10.3969/j.issn.2095-3704.2012.04.011

6种特异性杀虫剂对家蚕的毒性评价 及中毒症状观察

吕铭潇¹, 张骞²

(1. 山东服装学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东农业大学 植物保护学院, 山东 泰安 271018)

摘要: 采用食下毒叶法, 测定6种农药对家蚕的急性毒性, 结果表明, 阿维菌素、多杀菌素对家蚕96 h的 LC₅₀分别为0.002 0, 0.089 1 mg/L, 属剧毒级农药; 烟碱的LC₅₀为7.260 4 mg/L, 属高毒级农药; 苦参碱、狼毒素和苏云金杆菌LC₅₀均大于200 mg/L, 属低毒级农药。通过观察家蚕中毒症状, 毒性较高的杀虫剂中毒症状较明显, 得出结论阿维菌素、多杀菌素及烟碱不适合在桑园及周边使用。

关键词: 农药; 家蚕; 急性毒性; 毒性评价; 中毒症状

中图分类号: S884.9⁺6; S884.9 文献标志码: A 文章编号: 2095-3704 (2012) 04-0392-03

Toxicity Evaluation of Six Pesticides on *Bombyx mori* and Observation of Toxic Symptoms

LÜ Ming-xiao¹, ZHANG Qian²

(1. Shandong Costume College, Tan'an 271018, China;

2. College of Plant Protection, Shandong Agriculture University, Tai'an 271018, China)

Abstract: The acute toxicities of 6 pesticides to silkworm, *Bombyx mori*, were evaluated in laboratory by using the leaf dipping method. The toxic symptoms of silkworms after treatment of pesticides were systematically observed. The results indicated that LC₅₀ of Abamectin and Spinosad was 0.002 0 mg/L and 0.089 1 mg/L, respectively, belonging to virulent toxicity grade. The LC₅₀ of Nicotine is 7.260 4 mg/L, belonging to high toxicity grade. The LC₅₀ of Matrine, neochamaejasmin, and *Bacillus thuringiensis* were more than 200 mg/L, belonging to low toxicity grade. Pesticides of virulent and high toxicity grade are forbidden to be used in silkworm rearing areas.

Key words: pesticide; silkworm; acute toxicity; toxicity evaluation; toxicity symptoms

家蚕(*Bombyx mori*)是我国重要的经济昆虫, 是农业生态系统中对农药十分敏感的昆虫, 同时也是我国农药登记中所列环境生态的非靶标生物之一。蚕业生产中, 因农药污染桑叶而导致家蚕中毒的事件时有发生^[1-3]。近年来, 农业生态安全已被放置在

农业可持续发展的重要位置, 关于农药对非靶标生物家蚕毒性评价的研究也越来越多^[4-7], 试验条件和方法也在不断改进^[8-11]。随着新农药及其混剂不断推出, 及时评价这些药剂在蚕区桑园及附近农田中使用对养蚕业的风险, 对保障我国蚕业生产的稳

收稿日期: 2012-10-20

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(No.200903054)

作者简介: 吕铭潇, 女, 山东泰安人, 硕士, 主要从事化学教育工作, E-mail: zhangcarlman@126.com。

定与发展十分重要。

农药对家蚕的安全性需要考虑农药急性毒性、安全用药间隔期、慢性毒性和传染性, 本文从农药对家蚕急性毒性方面入手, 研究几种特异性杀虫剂的急性毒性。这些特异性杀虫剂具有专一的靶标, 这种特性也往往会被误解为其只作用于害虫, 而对非靶标生物的影响比较小。本研究根据中华人民共和国国务院颁布的“农药管理条例”的规定, 遵照国家环境保护局颁布的“化学农药环境安全评价试验准则”的要求^[12], 采用食下毒叶法测定了6种药剂对家蚕的急性毒性, 为农药环境毒性评价、农药的登记注册和桑树病虫害防治合理用药提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试家蚕和桑树品种

供试家蚕品种为春·蕾×镇·珠, 购自山东广通蚕种集团有限公司。

供试桑树为处于桑叶盛产期的4年生桑树。

1.2 供试药剂

阿维菌素(abamectin, 5%EC)、多杀霉素(spinosad, 80%WP)、烟碱(nicotine, 10%EC)、苦参碱(matrine, 3%EW)、狼毒素(neochamaejasmin, 50%TK)、苏云金杆菌(*Bacillus thuringiensis*, 7 000 IU/mg TC), 由农业部农药检定所生物技术测试中心提供。

1.3 试验方法

采用国家《化学农药环境安全评价试验准则》推荐的食下毒叶法^[12-14], 并略作改动。在预试明确药剂有效浓度范围的基础上, 将药剂用水稀释成5~7个系列浓度, 从桑树上采集第2、3片健康的叶

片, 擦干净叶面上的尘土等杂物, 用不同浓度的药液定量浸渍桑叶, 以10 mL药液浸渍5 g桑叶, 并且尽量使药液均匀浸在桑叶上, 浸叶时间控制为10 s。自然晾干后放入直径15 cm培养皿内, 每皿接入20头家蚕2龄第2天幼虫(3个重复共计60头)。以清水浸桑叶为空白对照组, 如果有助溶剂还需要做溶剂对照。处理后的试虫置于26℃恒温养虫室内(保持相对湿度80%±5%), 连续喂食染毒桑叶96 h, 分别于24 h、48 h及96 h检查死亡、存活家蚕头数, 并连续观察记录存活个体中毒症状。对照组死亡率小于10%的试验为有效试验。

1.4 毒性评价依据

计算死亡率、校正死亡率, 用SPSS 12.0统计分析软件进行数据处理, 求出各药剂对家蚕的LC₅₀值及95%置信限。

依据中华人民共和国国家环境保护总局《化学农药环境安全评价试验准则》, 农药对家蚕96 h的急性毒性按LC₅₀的大小划分为4个等级: 低毒性(LC₅₀>200 mg/L); 中等毒性(20 mg/L<LC₅₀≤200 mg/L); 高毒性(0.5 mg/L<LC₅₀≤20 mg/L); 剧毒(LC₅₀≤0.5 mg/L)。

2 结果与分析

2.1 6种杀虫剂对家蚕的急性毒性

由表1看出, 阿维菌素、多杀菌素对家蚕96 h的LC₅₀分别为0.002 0、0.089 1 mg/L, 属剧毒级; 烟碱的LC₅₀为7.260 4 mg/L, 属高毒级; 苦参碱、狼毒素和苏云金杆菌LC₅₀均大于200 mg/L, 属低毒级。抗生素类的阿维菌素和多杀菌素, 植物性的烟碱, 对家蚕都属高风险农药, 应远离桑园使用。

表1 6种杀虫剂对家蚕的急性毒性(96 h)

药剂名称	毒力回归方程	LC ₅₀ /(mg·L ⁻¹) (95%置信区间)
阿维菌素	$y=4.656\ 2+1.729\ 2x$	0.002 0 (0.001 6~0.002 6)
多杀霉素	$y=2.808\ 4+2.674\ 6x$	0.089 1 (0.076 1~0.103 6)
烟碱	$y=-2.203\ 6+2.559\ 4x$	7.260 4 (6.208 0~8.584 4)
狼毒素	$y=-12.904\ 0+3.854\ 8x$	2 226.134 0 (1 993.455 0~2 593.814 8)
苦参碱		>1 200*
苏云金杆菌		>8 000*

注: 带*号的数据表示LC₅₀大于此数值, 因为受药剂的浓度、稀释倍数所限等原因, 无法得出精确的结果。

2.2 6种杀虫剂处理家蚕后的中毒症状

表2表明, 不同的药剂处理家蚕后, 其中毒症

状各异, 同类药剂之间也无规律可循。但多数对家蚕毒性较高的药剂, 其急性中毒表现都有吐液、头

胸部肿大等症状; 同为抗生素类的阿维菌素和多杀菌素染毒的家蚕, 前者有拒食现象, 后者则无。

表 2 6 种杀虫剂处理家蚕后的中毒症状

药剂名称	吐液	拒食	摇头	C、S形	体缩	头胸部肿大	其他
阿维菌素	√	√	√			√	体僵直
多杀霉素	√		√	√		√	翘尾
苦参碱					√	√	体褐
狼毒素		√			√		体软, 静卧
苏云金杆菌	√			√			体软, 体黑
烟碱		√		√	√		体软, 体缩

3 讨论

本试验结果表明, 2 中杀虫剂阿维菌素 5% EC、多杀霉素 80% WP 对家蚕的毒性高, 有极高风险性, 烟碱 10% EC 对家蚕毒性中等, 有中等风险性, 苦参碱、狼毒素、苏云金杆菌与其他药剂相较对家蚕的急性毒性较小, 风险较小。因此, 在桑园使用杀虫剂防治害虫时, 应避免使用阿维菌素、多杀霉素和烟碱 3 个杀虫剂, 尽量选择对家蚕风险性小的药剂, 并注意各药剂的安全使用间隔期。在桑园周边环境防治其他作物害虫时, 避免在有风天气施药, 并应该提高施药技术, 严格控制施药时间、施药量及施药时期, 禁止在桑园周边配药和农药堆积。喷过高毒药剂的喷雾器应清洗干净后再使用, 以免给家蚕饲养带来不必要的损失。低毒级的农药烟碱、苦参碱及狼毒素虽然对家蚕的急性毒性较小, 但也可引起少数个体中毒, 故其安全性只是相对于一般杀虫剂较高, 具体使用时也应该谨慎。

本试验还较系统观察了家蚕对 6 种特异性杀虫剂的急性中毒症状。阿维菌素和多杀菌素引起的家蚕中毒症状较为突出, 易于辨别; 狼毒素和苏云金杆菌引起的家蚕中毒症状较轻微, 辨别起来有一定难度。中毒症状观察不仅为鉴别家蚕饲养中的异常表现和农药中毒提供了依据, 也能根据家蚕中毒症状更准确地分析桑叶受农药污染的原因, 有利于指导家蚕安全生产, 对保证我国养蚕业安全发展, 维护蚕农经济利益具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 潘美良, 周华初. 家蚕农药中毒的发生与预防[J]. 蚕桑通报, 2005, 36(3): 64-65.
- [2] 王照红, 杜建勋, 梁明芝, 等. 几种桑园常用杀虫剂对家蚕的残毒期试验[J]. 蚕业科学, 2002, 28(2): 146-150.
- [3] 楼黎静, 杨永健, 施顺根, 等. 家蚕吡虫啉中毒症状与防治[J]. 中国蚕业, 1999, 78(2): 24-25.
- [4] 鲁兴萌, 吴勇军. 吡虫啉对家蚕的毒性[J]. 蚕业科学, 2000, 26(2): 81-86.
- [5] 李保同. 六种杀虫剂对家蚕的毒性与安全评价研究[J]. 农药学学报, 2001, 3(3): 83-85.
- [6] 龚瑞忠, 陈锐, 陈良燕, 等. 溴氰菊酯对环境生物的安全评价研究[J]. 农药学学报, 2001, 3(2): 67-72.
- [7] 鲁兴萌, 周勤, 周金钱, 等. 微量氯氰菊酯对家蚕的毒性[J]. 农药学学报, 2003, 5(4): 42-46.
- [8] 戴珍科, 陈锐. 四种新农药对家蚕的毒性与评价研究[J]. 农业环境保护, 1992, 11(5): 216-219.
- [9] 马惠, 姜辉, 陶传江, 等. 27 种农药对家蚕的毒性评价研究[J]. 农药学学报, 2005, 7(2): 156-159.
- [10] 司树鼎, 王开运, 林荣华, 等. 25 种农药对家蚕的毒性评价和中毒症状观察[J]. 蚕业科学, 2007, 33(3): 422-426.
- [11] 张骞, 姜辉, 肖斌, 等. 29 种农药对家蚕的急性毒性评价[J]. 蚕业科学, 2011, 37(2): 343-346.
- [12] 国家环保局. 化学农药环境安全评价试验准则[J]. 农药科学与管理, 1990(4): 4-7.
- [13] 蔡道基, 杨佩芝, 龚瑞忠, 等. 化学农药环境安全评价试验准则[M]. 北京: 国家环境保护局, 1989.
- [14] 陈锐, 戴珍科, 蔡道基. 溴氰菊酯对家蚕安全评价的研究[J]. 中国环境科学, 1991, 11(5): 343-346.