

印楝素和溴氰菊酯对米蛾的毒力评价

王 颖¹,邵晓梅²,金永玲³

(1. 黑龙江省农垦绿色食品办公室,黑龙江 哈尔滨 150090;2. 黑龙江省农垦九三管理局植保植检站,黑龙江 嫩江 161441;3. 黑龙江八一农垦大学 农学院,黑龙江 大庆 163319)

摘要:为评价印楝素对仓储害虫米蛾的毒效,采用微量点滴法,比较印楝素与溴氰菊酯对米蛾的室内毒力。结果表明:印楝素对米蛾的毒力随着处理时间的延长而增强,随处理时间的延长溴氰菊酯对米蛾的毒力差异不显著,说明印楝素对米蛾的作用效果较慢,药效持续时间长,适合应用于仓储害虫的防治。

关键词:米蛾;印楝素;溴氰菊酯;毒力

中图分类号:S433.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)07-0062-03

米蛾[*Corcyra cephalonica* (Stainton)]属鳞翅目(Lepidoptera)蜡螟科(Galleriidae),是一种仓储害虫,分布于全世界,主要以幼虫为害大米、玉米、高粱、小麦、花生、芝麻、可可、咖啡和干果,喜食朱古力糖果和饼,粮食被危害后,发霉变质、变味、变色,遗留虫尸及排泄物、分泌物污染粮食,损伤粮粒、降低种子的发芽率及粮食的营养价值。目前对仓储害虫的控制以化学农药为主要方式,该研究通过植物源农药印楝素与溴氰菊酯相对比,研究印楝素对米蛾的室内毒效,为印楝素对仓储害虫的防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试虫源由黑龙江八一农垦大学农学院植保系养虫室提供。供试药剂为0.3%印楝素乳油(云南中科生物产业有限公司),药剂浓度分别为500、1 000、2 000、3 000及5 000 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$;溴氰

菊酯乳油(25 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)(浙江威尔达化学有限公司),药剂浓度分别为50、125、300、500和1 000 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

1.2 方法

将供试药剂用丙酮稀释成一定浓度梯度,用微量注射器吸取1 μL 药液点滴在米蛾幼虫腹部,以点滴等量的丙酮为对照,每处理点滴50头米蛾二龄幼虫,重复3次。然后放入养虫盒内正常饲养。24、48、72 h分别观察反应情况,计算死亡率。数据处理利用SPSS软件进行。

校正死亡率(%)=

$$\frac{\text{对照组死亡率}-\text{处理组死亡率}}{\text{对照组生存率}}\times 100$$

2 结果与分析

2.1 杀虫剂不同处理浓度对米蛾死亡率的影响

从表1看出,印楝素乳油浓度500、1 000、2 000、3 000和5 000 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 处理24 h后,米蛾的

表1 不同浓度印楝素处理米蛾的死亡率

Table 1 Mortality of *Corcyra cephalonica* under different concentration of azadirachtin

印楝素浓度/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ Concentration of azadirachtin	平均校正死亡率/% Average corrected mortality		
	24 h	48 h	72 h
500	7.6 a	16.3 ab	36.7 c
1000	26.7 b	36.7 c	53.4 c
2000	40.0 c	55.5 c	73.3 d
3000	63.3 cd	78.7 de	90.0 ef
5000	86.7 e	97.0 f	99.9 f

注:不同小写字母表示在0.05水平差异显著($P<0.05$)。下同。

Note: Different lowercases mean significant difference at 0.05 level($P<0.05$). The same below.

收稿日期:2014-03-14

第一作者简介:王颖(1972-),女,山东省金乡县人,从事绿色、有机食品和无公害农产品的认证、管理和检测站建设管理工作。E-mail:nkwy74986875671@163.com。

死亡率从7.6%增加至86.7%;处理48 h,米蛾的死亡率从16.3%增加至97.0%;处理72 h,米蛾的死亡率从36.7%增加至99.9%。随着印楝素

浓度的增加,米蛾的死亡率也随之增加。同时,在印楝素的同一处理浓度下,随着处理时间的延长,米蛾的死亡率也随之增加,低浓度处理时,死亡率增加明显。从表 2 看出,溴氰菊酯处理米蛾后不同时间范围内,随着药剂浓度的增加米蛾的死亡率也随之增加,24 h 内死亡率由 20.4% 增加至

98.7%,48 h 死亡率由 36.3% 增加至 97.0%,72 h 死亡率由 30.4% 增加至 96.2%。在溴氰菊酯的同一处理浓度下,米蛾 48 h 的死亡率与 24 h 相比有所增加,但是增加幅度不大,72 h 与 48 h 相比,反而下降。

表 2 不同浓度溴氰菊酯处理米蛾的死亡率
Table 2 Mortality of *Corcyra cephalonica* under different concentration of deltamethrin

溴氰菊酯浓度/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ Concentration of deltamethrin	平均校正死亡率/% Average corrected mortality		
	24 h	48 h	72 h
50	23.7 a	36.3 a	30.4 a
125	46.7 b	54.6 b	53.8 b
300	68.0 c	78.8 c	72.5 c
500	89.9 d	90.5 d	88.1 cd
1000	98.7 e	97.0 e	96.2 de

2.2 不同处理时间杀虫剂对米蛾的致死中浓度
由表 3、表 4、图 1、图 2 可知,利用杀虫剂浓度对数值和昆虫死亡率几率值作图表明,直线方程成立,0.3% 印楝素乳油对米蛾 24、48、72 h 的致死中浓度 LC_{50} 为 2.024 1、1.333 2 和 0.856 8 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。表现为处理时间越长印楝素对米蛾的致死中浓度值越小,且彼此间差异显著。

而溴氰菊酯处理米蛾不同时间致死中浓度变化不大,24 h 致死中量值最高为 0.128 2 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,48 h 致死中量值最低为 0.091 1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,72 h 致死中量值为 0.096 6 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,彼此差异不显著。说明印楝素与溴氰菊酯相比较,对米蛾的作用效果比较缓慢,药效持续时间较长。

表 3 不同处理时间印楝素对米蛾的致死中浓度
Table 3 Lethal concentration of 50%(LC_{50}) for *Corcyra cephalonica* under azadirachtin with different time

处理时间/h	毒力回归方程	相关系数	致死中浓度/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	95% 置信区间
Time	Regression equation	R	LC_{50}	95% FL
24	$y=4.2621+2.4095x$	0.99	$2.0241\pm0.1261\text{ a}$	1.7915~2.2870
48	$y=4.6619+2.7070x$	0.98	$1.3332\pm0.0785\text{ b}$	1.1879~1.4963
72	$y=5.2104+3.1349x$	0.96	$0.8568\pm0.0581\text{ c}$	0.7501~0.9786

表 4 不同处理时间溴氰菊酯对米蛾的致死中浓度
Table 4 Lethal concentration of 50%(LC_{50}) for *Corcyra cephalonica* under deltamethrin with different time

处理时间/h	毒力回归方程	相关系数	致死中浓度/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	95% 置信区间
Time	Regression equation	R	LC_{50}	95% FL
24	$y=6.9743+2.2129x$	0.98	$0.1282\pm0.0155\text{ a}$	0.1011~0.1625
48	$y=6.8095+1.9392x$	0.99	$0.0911\pm0.0113\text{ a}$	0.0715~0.1161
72	$y=6.6580+1.6333x$	0.99	$0.0966\pm0.0121\text{ a}$	0.0755~0.1235

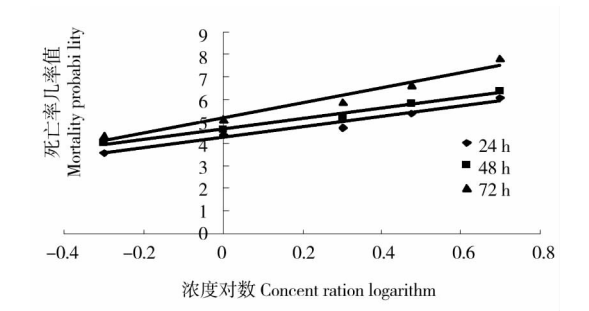


图 1 印楝素对米蛾反应剂量关系
Fig. 1 Relationship between azadirachtin and *Corcyra cephalonica* mortality

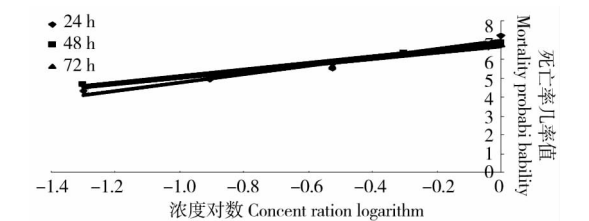


图 2 溴氰菊酯对米蛾反应剂量关系
Fig. 2 Relationship between deltamethrin and *Corcyra cephalonica* mortality

3 结论与讨论
该研究利用不同浓度的印楝素对小菜蛾进行

室内毒力测定,结果表明随着处理时间的延长,米蛾的死亡率增加。利用杀虫剂浓度对数值和昆虫死亡率几率值作图表明,不同作用时间印楝素对米蛾的致死中浓度不同,表现为处理时间越长,致死中浓度值越小,毒力越大。而不同处理时间溴氰菊酯对米蛾的毒力大小差异不显著。与溴氰菊酯相比较,印楝素属于缓效型杀虫剂,对米蛾的作用效果比较缓慢,所以在仓储害虫的防治上有药效持续时间长的优势,可以进行下一步的药效和应用研究。

目前对于仓储害虫的防治以化学防治为主,由于长期大量使用化学药剂,不仅对粮食和环境造成污染,还导致储粮害虫产生严重抗性^[1],因此,以低毒的新型生物源杀虫剂取代目前大量使用的毒性较高的化学药剂已越来越受到重视。印楝素是从植物印楝中提取的有效成分,能防治 400 多种农林、仓储和卫生害虫,是目前世界公认的广谱、高效、低毒、易降解、无残留的杀虫剂,且没有抗药性,而对人畜和周围环境无任何污染。自 1985 年第一个商品化的印楝素制剂在美国获准登记后,日前许多国家都成功开发出了商品化的印楝素制剂,使印楝素生物农药在世界范围内得到了应用^[2]。赵冬香等报道,印楝素对同翅目叶蝉、蚜虫、飞虱和粉虱等主要类群有很好的防治效果^[3]。侯有明等研究印楝素对黄曲条跳甲种群的控制作用,发现其对成虫有显著的忌避作用,从而有效地控制种群的发展^[4]。张武军等对 0.3% 印楝素乳油防治水稻、蔬菜和茶园害虫进行了研究,结果表明其对稻纵卷叶螟、二化螟、小菜蛾、菜青虫、小绿叶蝉及茶尺蠖等有较好的防治效果,且对作物安全,可用于无公害农产品生产^[5-8]。该研究只对仓储害虫米蛾幼虫进行研究,发现印楝素对米蛾药效持续时间较长,没有研究其对米蛾成虫的作用效果。2004 年谢德芳等研究用印楝叶

水提物浸袋处理对谷蛾成虫产卵的忌避作用,发现对谷蛾成虫产卵的忌避效果显著,最高忌避效果可达到 91.0%^[1]。印楝素和其它农药的复配是提高印楝素类杀虫剂药效的有效途径,高志强等研究表明印楝素与高效氯氰菊酯混配对菜青虫有增效作用^[9],凤舞剑等测定了高效氯氰菊酯和印楝素混剂对美洲斑潜蝇的毒力,筛选出最佳配比方案^[10]。随着绿色农业的发展,植物源农药与其它类农药包括化学农药的复配将受到越来越多的重视。

该文的研究结果证明印楝素对米蛾毒力效果较好,但是速效性差,可以考虑与其它类型杀虫剂混配使用,延缓储粮害虫抗药性的发生和发展,加大印楝素在储粮害虫上的应用研究,最终促进我国绿色储粮技术的发展。

参考文献:

- [1] 谢德芳,王秀兰,彭黎旭.印楝叶水提物加稳定剂对谷蛾产卵的忌避作用[J].热带作物学报,2004,25(4):112-115.
- [2] 王丽琴.天然植物杀虫剂印楝素的研究进展[J].哈尔滨师范大学:自然科学学报,2005,21(5):51-54.
- [3] 赵冬香,高景林,徐汉虹.植物性杀虫剂印楝对同翅目害虫的防治研究[J].华东昆虫学报,2000,13(2):110-114.
- [4] 侯有明,庞雄飞,梁广文,等.印楝素乳油对黄曲条跳甲种群控制作用评价应用[J].生态学报,2003,14(6):959-962.
- [5] 张武军,张辉,王朝斌.印楝素防治蔬菜茶树害虫试验研究[J].西南农业学报,2006,19(3):442-445.
- [6] 黄春萍,李琪,程晋伟,等.印楝素对小菜蛾幼虫的防治效果研究[J].西南农业科学,2012,25(3):902-905.
- [7] 杨呈芹,邵耕耘,陈金宏.0.3%印楝素防治稻纵卷叶螟试验[J].植物医生,2009,22(5):38-39.
- [8] 曾晓楠,聂乾忠,刘东辉.印楝素和 Bt 乳剂防治有机水稻二化螟的药效试验[J].安徽农业科学,2009(25):12054-12055.
- [9] 高志强,宋仲容,何家洪,等.印楝素与高效氯氰菊酯混剂对菜青虫毒力最佳配比的筛选[J].安徽农业科学,2008,36(1):117-118.
- [10] 凤舞剑,强承魁.高效氯氰菊酯和印楝素混剂对美洲斑潜蝇的防效研究[J].现代化农业,2010(12):5-7.

Toxicity Evaluation of Azadirachtin and Deltamethrin on *Corcyra cephalonica*

WANG Ying¹, SHAO Xiao-mei², JIN Yong-ling³

(1. Heilongjiang Land Reclamation Green Food Office, Harbin, Heilongjiang 150090; 2. Plant Protections and Quarantine Station of Heilongjiang Land Reclamation Jiusan Branch, Nenjiang, Heilongjiang 16144; 3. Agricultural College of Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319)

Abstract: In order to evaluate the toxicity of azadirachtin on storage pests *Corcyra cephalonica*, the toxicity of azadirachtin was compared with deltamethrin on *Corcyra cephalonica* by micro drop method. The results showed that the toxicity of azadirachtin was increased with the extension of processing time, toxicity of deltamethrin on *Corcyra cephalonica* had no significant difference with processing time. It showed that the effect time of azadirachtin was slower, but longer efficacy, it was suitable for storage pest control.

Key words: *Corcyra cephalonica*; azadirachtin; deltamethrin; toxicity