

## 4 种杀虫剂对花斑皮蠹幼虫的毒力测定及药效试验研究

王云果<sup>1</sup>, 星桂英<sup>2</sup>, 高智辉<sup>1\*</sup>, 赵姝荣<sup>3</sup>

(1. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 平安县林业局, 青海 平安 810600;  
3. 咸阳职业技术学院, 陕西 咸阳 712000)

**摘 要:**为了掌握 4 种杀虫剂对花斑皮蠹的防治效果, 分别采用点滴法和喷雾法对花斑皮蠹进行了室内毒力测定和药效试验。结果表明: 京绿一号、24.5% 虫无敌乳油、20% 杀灭菊酯乳油和阿维菌素 2.0  $LD_{50}$  分别为  $1.78 \times 10^{-3}$ 、 $3.56 \times 10^{-3}$ 、 $7.03 \times 10^{-3}$ 、 $32.90 \times 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ ; 使用京绿一号、虫无敌和杀灭菊酯 48 h 后, 花斑皮蠹平均死亡率分别为 89%、82% 和 78%, 3 种药剂防治花斑皮蠹效果较好。

**关键词:**杀虫剂; 花斑皮蠹; 毒力测定

中图分类号: S763.380.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-7461(2007)06-0102-03

### The Pesticide Effect and Indoor Poisonous Test of on The Four Pesticide on Larva of *Trogoderma variabile*

WANG Yun-guo<sup>1</sup>, XING Gui-ying<sup>2</sup>, GAO Zhi-hui<sup>1</sup>, ZHAO Shu-rong<sup>3</sup>

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Ping'an Forest Bureau, Ping'an, Qinghai 810600, China; 3. Xianyang Vocational & Technical College, Xianyang, Shaanxi 712000, China)

**Abstract:** An indoor experiment was carried out on the toxicities and control effects of 4 pesticides on the larva of *Trogoderma variabile*. The results showed that the lethal doses ( $LD_{50}$ ) for pesticide Jinglu No. 1, 24.5% abamectin petroleum oil, 20% fenvalerate, and avermectin 2.0 were  $1.78 \times 10^{-3} \mu\text{g}$ ,  $3.56 \times 10^{-3} \mu\text{g}$ ,  $7.03 \times 10^{-3} \mu\text{g}$ , and  $32.90 \times 10^{-3} \mu\text{g}$  per larva respectively; the average mortalities of the first three pesticides were 89%, 82% and 78% respectively, indicating satisfactory control effects for these three pesticides.

**Key words:** pesticide; *Trogoderma variabile*; poisonous test

花斑皮蠹(*Trogoderma variabile*) 属鞘翅目皮蠹科。在我国各省(区)均有分布, 国外主要分布于阿富汗、俄罗斯、伊朗、蒙古、伊拉克、美国、墨西哥等地。该虫危害储藏谷物、档案图书等, 昆虫标本极易受害<sup>[1,2]</sup>。由于其初孵幼虫极小, 很容易通过细小的缝隙进入昆虫标本盒内, 常造成珍贵标本整体蛀空, 影响教学、科研工作的正常开展。该虫杂食性、抗药性强, 活动隐蔽, 幼虫危害期长, 并以不同龄期的幼虫越冬, 越冬场所隐蔽, 对不良环境的耐受力 and 耐饥饿能力较强, 一旦发生很难彻底根治<sup>[3]</sup>。目前, 防治危害标本的花斑皮蠹主要采用熏蒸法及物理方法<sup>[4~6]</sup>。熏蒸法所用药剂毒性较大, 且对容器的密闭性要求高; 物理方法如高、低温处理虽然对环境和人身较为安全, 但温度和持续时间掌握不好也难达到

预期的防治效果。从对环境安全和防治效果方面综合考虑, 选择了 4 种不同种类的杀虫剂对花斑蠹进行室内毒力测定及药效试验, 旨在为该虫防治提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试虫 于 2004 年采自本学院昆虫标本室, 恒温下繁殖若干代后, 挑选个体大小基本一致的 3~4 龄花斑皮蠹幼虫作为试虫。

供试药剂 E: 20% 杀灭菊酯乳油拟除虫菊酯类, 江苏常州农药厂生产。F: 24.5% 虫无敌乳油混配型, 西安正华农药有限公司生产。G: 京绿 1 号纯植物源杀虫剂, 含 0.38% 苦参碱可溶性液剂, 北京

收稿日期: 2007-03-21 修回日期: 2007-04-27

作者简介: 王云果(1963-), 女, 陕西周至人, 实验师, 主要从事森林保护研究。

\* 通讯作者: 高智辉, 男, 陕西周至人, 实验师, 主要从事森林保护研究。

岳发生物杀虫剂有限公司生产。H:阿维菌素 2.0 抗生素类,上海正华农药有限公司生产。

试验器具 LRH-150-S 型恒温恒湿培养箱、微量点滴仪、WJQI 型微量吸液器、手持高速电动超低容量喷雾器、FW80 型高速万能粉碎机、Motic 型电视显微镜等。

1.2 方法

1.2.1 毒力测定 采用点滴法。将供试药剂分别用丙酮溶液配制成母液,将母液分别稀释成 5 个浓度梯度,即 E:  $45 \times 10^{-6}\%$ 、 $22.5 \times 10^{-6}\%$ 、 $11.3 \times 10^{-6}\%$ 、 $5.6 \times 10^{-6}\%$ 、 $2.81 \times 10^{-6}\%$ , F:  $28 \times 10^{-6}\%$ 、 $20 \times 10^{-6}\%$ 、 $10 \times 10^{-6}\%$ 、 $5 \times 10^{-6}\%$ 、 $2.5 \times 10^{-6}\%$ , G:  $20 \times 10^{-6}\%$ 、 $10 \times 10^{-6}\%$ 、 $5 \times 10^{-6}\%$ 、 $2.5 \times 10^{-6}\%$ 、 $1.25 \times 10^{-6}\%$ , H:  $150 \times 10^{-6}\%$ 、 $75 \times 10^{-6}\%$ 、 $37.5 \times 10^{-6}\%$ 、 $18.75 \times 10^{-6}\%$ 、 $9.4 \times 10^{-6}\%$ ,然后用点滴仪由低浓度到高浓度点滴,每虫点滴  $0.5 \mu\text{L}$ ,药液点于虫体前胸背板处,每浓度处理 30 头,每处理重复 3 次,对照组点滴等量的丙酮溶液。点滴后,将虫体放入直径 9 cm 培养皿中,饲喂粉碎的标本虫渣,然后盖上皿盖置于  $28^\circ\text{C}$  恒温恒湿

箱中,48 h 后在体视镜下检查死亡情况(用针触动虫体无反应,即为死亡)。

1.2.2 药效试验 采用喷雾法。试虫为用常温下饲养繁殖的花斑皮蠹越冬幼虫。4 种药剂分别配制为 E3 500 倍、F2 500 倍、G1 200 倍、H9 000 倍。然后用超低容量喷雾器对标本盒喷雾,每种药剂处理 3 盒标本,另外 3 盒为对照(喷水)。试验前确定虫口基数,连续观察,48 h 后检查死虫数。

1.3 数据处理

将毒力测定数据采用剂量对数—机率值( $LD-P$ )转换后用最小二乘法进行分析<sup>[7]</sup>。先将供试药剂的浓度转化为剂量对数值( $X$ ),再将校正死亡率转化为机率值( $Y$ ),得到毒力回归方程  $Y=a+bx$ ,用  $\chi^2$  检验其适合性,并计算  $LD_{50}$  及其标准误差和  $t=1.96$  时 95% 的可信限。药效试验数据采用 Duncan's 新复极差法(LSR)进行统计分析<sup>[8]</sup>。

2 结果与分析

2.1 毒力测定

研究表明,京绿 1 号的室内毒力最强(表 1)、其

表 1 花斑皮蠹幼虫 48 h 后死亡率<sup>①</sup>  
Table 1 Rates mortality of larva treated by the method of dropping with four pesticides after 48 h administration

药剂代号	药剂浓度 /%	剂量 /( $\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ )	剂量对数( $X$ )	供试虫数 /头	死亡率/%	机率值( $Y$ )
E	$45.0 \times 10^{-6}$	0.022 50	1.352 2	90	75.56	5.710
	$22.5 \times 10^{-6}$	0.011 25	1.051 2	90	57.78	5.200
	$11.25 \times 10^{-6}$	0.005 60	0.748 2	90	52.22	5.050
	$6.63 \times 10^{-6}$	0.002 80	0.447 2	90	27.78	4.420
	$2.81 \times 10^{-6}$	0.001 40	0.146 1	90	15.56	3.870
CK	丙酮	0.022 50~0.001 40	—	5×30	0	—
F	$28 \times 10^{-6}$	0.014 00	1.146 0	90	87.78	6.165
	$20 \times 10^{-6}$	0.010 00	1.000 0	90	76.67	5.729
	$10 \times 10^{-6}$	0.005 00	0.699 0	90	61.11	5.282
	$5 \times 10^{-6}$	0.002 50	0.397 0	90	46.67	4.917
	$2.5 \times 10^{-6}$	0.001 30	0.114 0	90	17.78	4.038
CK	丙酮	0.014 00~0.001 30	—	5×30	0	—
G	$20 \times 10^{-6}$	0.010 00	2.000 0	90	93.30	6.490
	$10 \times 10^{-6}$	0.005 00	1.699 0	90	81.50	5.895
	$5 \times 10^{-6}$	0.002 50	1.397 9	90	61.50	5.293
	$2.5 \times 10^{-6}$	0.001 25	1.096 9	90	38.50	4.692
	$1.25 \times 10^{-6}$	0.000 63	0.796 0	90	25.60	4.090
CK	丙酮	0.010 00~0.000 63	—	5×30	0	—
H	$150 \times 10^{-6}$	0.075 00	1.880 0	90	63.30	5.390
	$75 \times 10^{-6}$	0.037 50	1.574 0	90	52.30	5.054
	$37.5 \times 10^{-6}$	0.018 80	1.274 0	90	40.80	4.763
	$18.75 \times 10^{-6}$	0.009 40	0.973 0	90	30.10	4.471
	$9.375 \times 10^{-6}$	0.004 70	0.672 1	90	21.10	4.190
CK	丙酮	0.075 00~0.004 70	—	5×30	0	—

①G 剂量乘 10 000 取对数;E、F、H 乘以 1 000 取对数。

$LD_{50}$  为  $1.783 \times 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ ; 24.5% 虫无敌乳油次之, 其  $LD_{50}$  为  $3.56 \times 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ ; 20% 杀灭菊酯乳油  $LD_{50}$  为  $7.03 \times 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ ; 阿维菌素 2.0 的室内毒力最弱, 其  $LD_{50}$  为  $32.9 \times 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ 。E、F、G、H 的  $LD_{99}$  分别是 3.56、0.47、0.18、230  $\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$  (表 2)。由图 1 可知, G 与 E 的  $LD_{73}$  虽然相同, 但 G 的斜率较 E 大, 说明花斑皮蠹幼虫群体对 G 药剂的敏感性分布差异小, 接近高死亡率的速度较快, 而对 E 药剂的敏感性分布差异较大; G 药剂在低剂量时的毒力比 E 药剂弱, 而高剂量则相反。

G 与 H 的  $LD_{45}$  相同, 但花斑皮蠹幼虫群体对 H 的敏感性分布差异比 G 和 E 都大, 低剂量时 G 的毒力弱于 H, 高剂量时相反。F 与 E、G 和 H 没有交点, 由于 F 的斜率也大, 说明花斑皮蠹幼虫对 F 的敏感性分布差异小, 接近高死亡率的速度较快, F 和 G 药剂防治花斑皮蠹时较为理想。

表 2 四种药剂对花斑皮蠹幼虫的室内毒力测定<sup>①</sup>

Table 2 Indoor poisonous test of the four pesticides on *T. variabile*

药剂代号	毒力回归方程	$LD_{50}$ / $(\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1})$	相关系数 ( $r$ )	$\chi^2$	标准误	95% 可信限 ( $t=1.96$ )	$LD_{99}$ ( $\mu\text{g} \cdot \text{头}^{-1}$ )
方差数据	$748.2 + 1.478 \cdot 3X$	$7.03 \times 10^{-3}$	0.985 5	3.017 0	$0.043 \times 10^{-3}$	$6.950 \times 10^{-3} \sim 7.110 \times 10^{-3}$	3.56
F	$Y = 3.958 + 1.888 \cdot 9X$	$3.56 \times 10^{-3}$	0.985 3	3.329 6	$1.082 \times 10^{-3}$	$1.439 \times 10^{-3} \sim 5.681 \times 10^{-3}$	0.47
G	$Y = 2.499 + 2 + 1.998 \cdot 6X$	$1.78 \times 10^{-3}$	0.993 2	0.022 7	$0.108 \times 10^{-3}$	$1.571 \times 10^{-3} \sim 1.995 \times 10^{-3}$	0.18
H	$Y = 3.528 + 4 + 0.969 \cdot 2X$	$32.90 \times 10^{-3}$	0.996 9	1.645 7	$1.160 \times 10^{-3}$	$30.630 \times 10^{-3} \sim 5.170 \times 10^{-3}$	230.00

<sup>①</sup> $f=5-2=3, P=0.05, \chi^2=7.815$ 。

表 3 4 种药剂对花斑皮蠹防效的新复极差检验

Table 3 LSR test on *T. variabile* of the four pesticide

药剂代号	稀释 倍数	虫口基数 /头	48 h 死亡率 /%	显著性检验	
				0.05	0.01
E	3 500	238	78	b	AB
F	2 500	265	82	a	A
G	1 200	218	89	a	A
H	9 000	276	61	c	B
CK	清水	209	3	d	C

### 3 结论与讨论

4 种药剂其室内毒力的强弱依次为京绿 1 号 > 24.5% 虫无敌乳油 > 20% 杀灭菊酯乳油 > 阿维菌素 2.0。防治花斑皮蠹应选用纯天然植物源杀虫剂京绿 1 号、混配型的虫无敌乳油或菊酯类的杀灭菊酯乳油, 这 3 种药剂不仅防效好, 速度快, 而且对环境污染小。

由于花斑皮蠹以幼虫危害, 活动隐蔽, 喷雾防治花斑皮蠹应抓住关键时期, 如越冬幼虫出蛰期、老熟

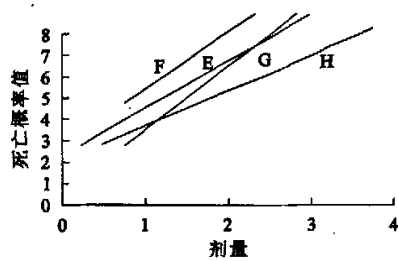


图 1 毒力线比较

Fig. 1 Comparison of poisonous curve

### 2.2 药效试验

采用 4 种药剂喷雾防治花斑皮蠹越冬幼虫, 根据 48 h 后的死亡率进行方差分析, 结果表明, 不同药剂间药效差异达极显著水平, 重复间药效差异不显著。进一步对不同药剂间的差异进行 Duncan's 多重比较, 由表 3 可知, 4 种药剂的防效与对照都达到极显著差异水平, 防治花斑皮蠹最好选用京绿一号和 24.5% 的虫无敌乳油, 也可选用 20% 的杀灭菊酯乳油。

幼虫化蛹期及成虫羽化期。喷雾时雾滴越小越好, 喷雾应均匀, 标本盒底不见湿为止, 喷雾后应尽快使标本干燥, 防止受潮霉变。同时, 还应向标本室及标本柜喷雾杀虫, 这样才能获得理想的杀虫效果。

### 参考文献:

- [1] 李俊英. 花斑皮蠹生物学特性研究[J]. 河北农业大学学报, 1998, 21(2): 93.
- [2] 凤舞剑, 戴优强, 胡长效, 等. 花斑皮蠹的生物学特性及防治技术[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(3): 472-473.
- [3] 浦冠勤, 毛建群. 蚕茧害虫花斑皮蠹的生物学特性及其防治技术[J]. 丝绸, 2005(5): 32-33.
- [4] 洪兆春. 浅论标本害虫防治技术[J]. 生物学教学, 2003(11): 48-49.
- [5] 姚建, 刘虹, 陈小琳, 等. 使用冷冻方法防治昆虫标本虫害[J]. 昆虫知识, 2005, 42(1): 96-98.
- [6] 张善逢, 王宁, 付翠花, 等. 印度谷螟和花斑皮蠹抗低温试验与低温贮藏应用[J]. 辽宁农业科学, 1992(6): 31-32.
- [7] 吴文君. 植物化学保护实验技术导论[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987: 51-68.
- [8] 华南农学院主编. 植物化学保护[M]. 北京: 农业出版社 1983: 427-429.