

## 六种药剂对梨小食心虫的室内活性测定

### Indoor determination of the activities of six pesticides to oriental fruit moth *Grapholita molesta*

杨雪琳 高旭辉 孙圣杰 魏红爽 刘小侠\*

(中国农业大学植物保护学院, 有害生物综合治理实验室, 北京 100193)

YANG Xuelin GAO Xuhui SUN Shengjie WEI Hongshuang LIU Xiaoxia\*

(Laboratory of Integrated Pest Management, College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

梨小食心虫 *Grapholita molesta* 又名梨小果蛀蛾、桃折梢虫等, 属鳞翅目卷叶蛾科, 是世界性果树害虫(Cichon et al., 2013)。该虫成虫卵多散产于果实表面, 孵化幼虫先在卵粒附近啮食果皮, 随后蛀入果实为害, 老熟幼虫脱果化蛹, 羽化后成虫产卵继续为害。目前, 该虫的防控以化学防治为主, 但长期频繁使用广谱性杀虫剂导致害虫抗药性增加。本研究以高效、低毒、绿色、安全、无污染的原则选择6种田间广泛应用于其它鳞翅目害虫的杀虫剂, 按照田间推荐浓度范围, 对梨小食心虫卵、老熟幼虫和成虫进行室内生物活性测定, 筛选高效防治药剂, 以期为其田间科学防控提供参考依据。

#### 1 材料与方法

##### 1.1 材料

供试昆虫: 梨小食心虫采自辽宁省葫芦岛, 在温度(25±1)℃、相对湿度(70±10)%、光周期14 L:10 D的人工气候箱中继代饲养。幼虫期饲喂苹果(购自当地市场)和人工饲料(实验室自制), 成虫补充10%蜂蜜水。将处于产卵高峰期的成虫移入干净的养虫盒, 将每日产的卵单独收集, 放入培养箱中培养3 d, 即得3日龄卵, 制成3 cm×3 cm的卵卡, 每张卵卡含30粒卵, 备用。

供试药剂及仪器: 40% 氯虫·噻虫嗪(chlorantraniliprole-thiamethoxam)水分散粒剂, 先正达南通作物保护有限公司; 20% 呋虫胺(dinotefuran)悬浮剂, 河北兴柏农业科技有限公司; 10% 呋喃虫酰胺(furan tebufenozide)悬浮剂, 江苏省农药研究所股份有限公司; 10% 溴氰虫酰胺(cyantraniliprole)可分散油悬浮剂, 美国杜邦公司; 240 g/L 甲氧虫酰胺(methoxyfenozide)悬浮剂、60 g/L 乙基多杀菌素(spinetoram)悬浮剂, 美国陶氏益农公司。RXZ智能型人工气候箱, 浙江宁波江南仪器厂。

##### 1.2 方法

药剂对梨小食心虫卵的室内活性测定: 采用浸渍法测定。40% 氯虫·噻虫嗪水分散粒剂、20% 呋虫胺悬浮剂、10% 呋喃虫酰胺悬浮剂、240 g/L 甲氧虫酰胺悬浮剂分别用清水稀释1 000倍、2 000倍和3 000倍, 10% 溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂用清水稀释1 000倍、1 500倍和2 000倍, 60 g/L 乙基多杀菌素悬浮剂用清水稀释1 000、1 500、2 500倍, 以清水作空白对照。取梨小食心虫3日龄卵卡, 每个浓度处理3次重复, 每重复30粒卵, 将卵卡在药液中浸泡10 s后取出晾干, 放入灭菌培养皿中并于温度(25±1)℃、相对湿度(70±10)%、光周期14 L:10 D的人工气候箱中培养48 h后统计死亡数, 计算校正死亡率。以卵粒变黑视为死亡, 卵粒颜色透明或发白且有小孔, 视为孵化。死亡率=死亡卵数/总卵数×100%; 校正死亡率=(处理组死亡率-对照组死亡率)/(1-对照组死亡率)×100%。

药剂对梨小食心虫老熟幼虫的室内活性测定: 采用浸虫法测定, 药剂处理同上。选取当天脱果的大小相似且活力较强的老熟幼虫作为供试昆虫。每个浓度处理3次重复, 每重复10头老熟幼虫, 将试虫在药液中浸渍5 s后取出晾干, 于上述相同条件下饲养48 h后统计死亡数并计算校正死亡率, 计算公式同上。以毛笔轻触虫体, 不动者视为死亡。

药剂对梨小食心虫成虫的室内活性测定: 采用喷雾法测定, 药剂处理同上。选取羽化48 h内的雌雄成虫供试, 每个浓度处理3次重复, 每重复雌雄成虫各5头, 将其放入500 mL的一次性餐盒中, 待成虫静伏不动时, 将药液均匀喷洒在餐盒内壁至表面湿润, 在餐盒盖上扎出小孔并放入含10%蜂蜜水的脱脂棉条作为食物, 于上述相同条件下饲养48 h后统计死亡数并计算校正死亡率。死亡判定标准和计算公式同上。

### 1.3 数据分析

采用 SPSS 21.0 软件进行数据统计分析,应用 Duncan 氏新复极差法进行差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同药剂对梨小食心虫卵的室内活性

60 g/L 乙基多杀菌素对梨小食心虫卵的毒杀效果最好,校正死亡率达 86.2%~91.0%,其次是 40% 氯虫·噻虫嗪 1 000 倍液和 20% 呋虫胺 1 000 倍液,6 种供试药剂对卵的毒杀效果依次为 60 g/L 乙基多杀菌

素>20% 呋虫胺>40% 氯虫·噻虫嗪>10% 呋喃虫酰肼>10% 溴氰虫酰胺>240 g/L 甲氧虫酰肼(表 1)。

### 2.2 不同药剂对梨小食心虫老熟幼虫的室内活性

供试 6 种药剂对梨小食心虫老熟幼虫的毒杀效果均不理想,其中 10% 呋喃虫酰肼 1 000 倍液毒杀效果最好,校正死亡率为 76.7%,6 种供试药剂对老熟幼虫的毒杀效果依次为 10% 呋喃虫酰肼>40% 氯虫·噻虫嗪>10% 溴氰虫酰胺>60 g/L 乙基多杀菌素>240 g/L 甲氧虫酰肼>20% 呋虫胺(表 1)。

表 1 不同杀虫剂对梨小食心虫各虫态 48 h 的毒杀效果

Table 1 Toxicities of different insecticides against *Grapholita molesta* at 48 h

药剂 Insecticide	稀释倍数 Dilution multiple	校正死亡率 Corrected mortality/%		
		卵 Egg	老熟幼虫 Mature larva	成虫 Adult
40% 氯虫·噻虫嗪	1 000	80.5±4.2 a	53.3±8.8 a	100.0±0.0 a
40% chlorantraniliprole·thiamethoxam	2 000	55.2±3.6 b	36.7±3.3 ab	100.0±0.0 a
	3 000	53.2±7.8 b	20.0±0.0 b	100.0±0.0 a
20% 呋虫胺	1 000	77.9±2.7 a	26.7±6.7 a	100.0±0.0 a
20% dinotefuran	2 000	68.1±5.0 a	10.0±0.0 a	56.7±3.3 b
	3 000	73.1±7.3 a	13.3±3.3 a	53.3±3.3 b
10% 呋喃虫酰肼	1 000	66.0±9.8 a	76.7±13.3 a	83.3±8.8 a
10% furan tebufenozide	2 000	65.0±6.6 a	53.3±3.3 ab	66.7±12.0 a
	3 000	52.0±2.0 a	36.7±14.5 b	70.0±11.6 a
10% 溴氰虫酰胺	1 000	13.2±4.4 a	53.3±6.7 a	40.0±5.8 a
10% cyantraniliprole	1 500	12.2±2.2 a	33.3±3.3 ab	20.0±5.8 b
	2 000	15.5±1.1 a	26.7±3.3 b	3.3±3.3 b
60 g/L 乙基多杀菌素	1 000	86.2±3.9 a	30.0±5.8 a	100.0±0.0 a
60 g/L spinetoram	1 500	91.0±2.1 a	36.7±12.0 a	96.7±3.3 a
	2 500	89.4±1.2 a	23.3±8.8 a	93.3±3.3 a
240 g/L 甲氧虫酰肼	1 000	10.0±1.1 ab	23.3±3.3 a	50.0±5.8 a
240 g/L methoxyfenozide	2 000	4.4±5.1 b	23.3±14.5 a	33.3±8.8 a
	3 000	24.4±5.8 a	26.7±3.3 a	13.3±3.3 b

表中数据为平均数±标准误。同列不同字母表示同种药剂不同浓度处理间经 Duncan 氏新复极差法检验在  $P<0.05$  水平差异显著。Data are mean±SE. Different letters in the same column indicate significant difference among different concentrations of the same agent at  $P<0.05$  level by Duncan's new multiple range test.

### 2.3 不同药剂对梨小食心虫成虫的室内活性

40% 氯虫·噻虫嗪对梨小食心虫成虫的毒杀效果最好,校正死亡率为 100.0%,其次为 60 g/L 乙基多杀菌素,校正死亡率为 93.3%~100.0%,其余 4 种药剂对成虫的毒杀效果依次为 10% 呋喃虫酰肼>20% 呋虫胺>240 g/L 甲氧虫酰肼>10% 溴氰虫酰胺(表 1)。

## 3 讨论

本研究结果显示,60 g/L 乙基多杀菌素对梨小食心虫卵的毒杀效果最好;其通过作用于昆虫神经系统来影响信号传递,抑制昆虫的正常生命活动(杜静等,2010)。供试 6 种药剂对老熟幼虫的毒杀效果均不理想,可能是高龄幼虫抵抗力较强所致,且 6 种药剂作用方式均为触杀,需穿透体壁进入虫体发挥作用,老熟幼虫体壁较厚,杀虫剂难以穿透,效果较差。40% 氯虫·噻虫嗪对成虫的毒杀效果最好,其通过诱导昆虫的胞内钙离子释放及选择性抑制烟碱型乙酰胆碱受体达到杀虫效果(Jeschke et al., 2011)。

10% 溴氰虫酰胺和 240 g/L 甲氧虫酰肼对梨小食心虫各虫态毒杀效果均较差,不建议应用。田间防治梨小食心虫时,建议在卵期和成虫期施药,推荐使用 40% 氯虫·噻虫嗪和 60 g/L 乙基多杀菌素。

## 参考文献 (References)

- CICHON L, FUENTES-CONTRERAS E, CARRIDO S, LAGO J, BARROS-PARADA W, BASOALTO E, HILTON R, KNIGHT A. 2013. Monitoring oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) with sticky traps baited with terpinyl acetate and sex pheromone. *Journal of Applied Entomology*, 137(4): 275–281
- DU J, LIU CX, WANG XJ, XIANG WS. 2010. A new green insecticide: spinetoram. *World Pesticides*, 32(4): 55–58 (in Chinese) [杜静, 刘重喜, 王相晶, 向文胜. 2010. 新颖绿色杀虫剂: Spinetoram. *世界农药*, 32(4): 55–58]
- JESCHKE P, NAUEN R, SCHINDLER M, ELBERT A. 2011. Overview of the status and global strategy for neonicotinoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(7): 2897–2908

(责任编辑:李美娟)