

12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对十字花科蔬菜主要害虫的生物活性及田间药效

龙友华, 赵红梅

(贵州大学农学院, 贵阳 550025)

摘要 室内毒力测定表明,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对菜粉蝶、小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾有很高的毒力,LC₅₀分别为0.024、0.92、5.08、6.06 mg/L,对甘蓝蚜毒力较差,LC₅₀为95.54 mg/L,田间试验结果显示,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂有效成分18.0 g/hm²对菜粉蝶、小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾具有优异防效,药后3 d防效在80%以上,药后9 d仍在90%左右,持效期10~15 d。

关键词 虫螨腈·甲维盐; 蔬菜害虫; 毒力; 防效

中图分类号: S 482.3 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2009.04.040

Toxicity and effects of 12% chlorfenapyr · emamectin benzoate SC against main vegetable pests

Long Youhua, Zhao Hongmei

(College of Agriculture, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract The results of laboratory tests showed that the toxicity of 12% chlorfenapyr · emamectin benzoate SC against *Pieris rapae* (L.), *Plutella xylostella* (L.), *Prodenia litura* Fabricius and *Spodoptera exigua* (Hübner) was very high, with the LC₅₀ values as 0.024, 0.92, 5.08 and 6.06 mg/L, respectively, but its toxicity against *Brevicoryne brassicae* (L.) was weaker, with the LC₅₀ as 95.54 mg/L. The results of field trials indicated that the reagents were significantly effective to the four above-mentioned species of pest insects, at the dosage of 18.0 g/hm², and the control effects were above 80% at day 3 and about 90% at day 9 after treatments. High effectiveness maintained for 10–15 days.

Key words chlorfenapyr · emamectin benzoate; vegetable pests; toxicity; control effect

小菜蛾 [*Plutella xylostella* (L.)]、菜粉蝶 [*Pieris rapae* (L.)]、甘蓝蚜 [*Brevicoryne brassicae* (L.)]、甜菜夜蛾 [*Spodoptera exigua* (Hübner)] 和斜纹夜蛾 (*Prodenia litura* Fabricius) 是为害十字花科蔬菜的主要害虫,影响蔬菜的产量和质量^[1]。12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂是虫螨腈和甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(甲维盐)的复配制剂。为了解该产品的毒力和田间防治效果,笔者于2007年进行了该药剂对十字花科主要害虫的室内毒力测定和田间药效试验,以期对十字花科蔬菜害虫的防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂(10.8%虫螨腈

+1.2%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐,成都皇牌作物科学有限公司提供);1.8%阿维菌素乳油(桂林集琦生化有限公司);10%虫螨腈悬浮剂(巴斯夫(中国)有限公司)。

1.2 供试虫源

菜粉蝶、小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾系贵阳市花溪附近蔬菜地采集的3龄幼虫。甘蓝蚜为贵州大学农学院蔬菜园试验田内自然繁殖的蚜虫,选择整齐一致的若蚜供室内测试。

1.3 室内毒力测定

菜粉蝶、小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾的毒力测定采用浸叶法^[2-3]。选取盆栽新鲜的甘蓝叶片,清洗干净并晾干,制成4 cm×4 cm叶碟备用。根据预备试验,将供试药剂用自来水稀释成5个系列浓度,对照用清水处理。将叶碟在药液中浸10 s,取出后晾

到滤纸上自然风干,然后将叶碟放入塑料杯中。选取发育正常、虫体活跃、龄期一致 3 龄幼虫接入塑料杯内,每处理 2 个杯子,菜粉蝶、小菜蛾每杯接入 10 头幼虫,甜菜夜蛾、斜纹夜蛾每杯接入 5 头幼虫。重复 4 次。用黑布皮筋封口,静置于 20~25 ℃室内,48 h 和 72 h 后检查死、活虫数。

蚜虫的毒力测定采用浸渍法^[4]。从贵州大学农学院蔬菜园的甘蓝苗上剪取蚜虫分布均匀的叶片,用毛笔剔除个体较大的蚜虫和僵蚜,保留个体大小一致的若蚜,记录叶片上所留的活虫数量。将带虫叶片分别浸入配好的药液中 10 s,取出放在架子上用吸水纸吸去叶片上的药液,让其自然晾干。以清水作对照。每处理 3 次重复。处理后的带虫叶片放入培养皿,置于 22 ℃的光照培养箱内,处理后 48 h 调查蚜虫存活情况,以毛笔尖触碰蚜虫,身体不动为判断死亡的标准。记录死亡数量,计算死亡率,用 Abbott 公式校正死亡率,应用 Excel 求得回归方程和致死中浓度(LC₅₀),对照区死亡率低于 10%有效。计算公式如下:

死亡率=死虫数/试虫数×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%。

1.4 田间药效试验

1.4.1 试验地概况

田间药效试验地选在贵州大学实验农场及花溪区青岩镇农户甘蓝地。试验地土壤肥力中上等,地势平整,灌溉条件良好,试验区的栽培条件一致,害虫中等发生。整个试验期间气候较正常,未出现影响试验结果的恶劣气候因素。

表 1 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对十字花科蔬菜主要害虫的毒力¹⁾

供试害虫	回归方程(y=)	R ²	LC ₅₀ /mg·L ⁻¹	LC ₉₀ /mg·L ⁻¹
菜粉蝶(<i>Pieris rapae</i>)	2.044 8 x+8.294 4	0.981 7	0.024	2.21
小菜蛾(<i>Plutella xylostella</i>)	6.086 7 x+5.218 7	0.979 0	0.92	4.18
斜纹夜蛾(<i>Prodenia litura</i>)	5.138 2 x+1.372 3	0.985 1	5.08	30.51
甜菜夜蛾(<i>Spodoptera exigua</i>)	7.619 0 x-0.964 1	0.985 2	6.06	20.31
甘蓝蚜(<i>Brevicoryne brassicae</i>)	7.211 6 x-9.280 5	0.989 9	95.54	342.67

1) 菜粉蝶、小菜蛾、甘蓝蚜为 48 h 毒力,斜纹夜蛾、甜菜夜蛾为 72 h 毒力。

2.2 田间药效

2.2.1 对斜纹夜蛾的田间药效

12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对斜纹夜蛾的田间药效见表 2。药后 3 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 防效达到最高,与 10%虫螨腈悬浮剂防效相当,与 1.8%阿维菌素乳油防效差异达极显著水平。药后

1.4.2 试验设计

试验设 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂有效成分用量 10.8、14.4、18.0 g/hm² 3 个处理;加上 10%虫螨腈悬浮剂有效成分用量 60 g/hm²,1.8%阿维菌素乳油有效成分用量 10.8 g/hm² 和清水对照共 6 个处理。小区面积 20 m²,重复 4 次,随机区组排列。

1.4.3 施药时间及方法

2007 年 5~10 月,在害虫发生初期,采用奥晟 WFB-18AC 型背负式喷雾喷粉机按 900 kg/hm² 的液量于甘蓝叶正背面均匀喷雾。

1.4.4 调查统计方法

按 5 点取样,每点定 4 株进行标记,每小区 20 株。药前查基数,施药后调查活虫数,计算虫口减退率和防治效果,并对试验结果用 DMRT 法进行统计分析。计算公式如下:

虫口减退率=(药前虫数-药后活虫数)/药前虫数×100%;

防治效果=

(1-对照区施药前活虫数×处理区施药后活虫数/对照区施药后活虫数×处理区施药前活虫数)×100%。

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定结果

12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对十字花科蔬菜主要害虫的室内毒力测定结果见表 1。从表中看到,其对菜粉蝶具有很高的毒力,LC₅₀ 小于 0.03 mg/L,对小菜蛾的 LC₅₀ 在 1.0 mg/L 以下,对斜纹夜蛾、甜菜夜蛾的 LC₅₀ 分别是小菜蛾的 5.52 倍和 6.59 倍。其对甘蓝蚜的毒力差,LC₅₀ 是菜粉蝶的 3 980 倍,是小菜蛾的 104 倍。

9 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 防效仍在 90%以上,与 14.4 g/hm² 防效呈极显著差异。药后 12 d,18.0 g/hm² 防效下降为 73.81%,与 10%虫螨腈悬浮剂防效差异不显著。由此可见,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对斜纹夜蛾具有良好的防治效果,持效期在 10 d 左右。

表 2 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对斜纹夜蛾药效¹⁾

处理药剂	有效成分用量/ g·hm ⁻²	药前虫口 基数/头	药后 3 d		药后 9 d		药后 12 d	
			活虫数/头	防效/%	活虫数/头	防效/%	活虫数/头	防效/%
12%虫螨腈·甲维盐 SC	10.8	70	19	69.29 cC	23	62.83 cC	27	59.06 bB
	14.4	71	13	79.29 bB	19	69.73 bB	26	61.13 bB
	18.0	77	5	92.65 aA	6	91.19 aA	19	73.81 aA
10%虫螨腈 SC	60.0	90	6	92.46 aA	6	92.46 aA	22	74.05 aA
1.8%阿维菌素 EC	10.8	71	19	69.73 cC	23	63.36 cBC	28	58.14 bB
空白对照	清水	69	61	—	61	—	65	—

1) 同列数据后具有不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,具有不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。

2.2.2 对菜粉蝶的田间药效

由表 3 可知,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对菜粉蝶速效性好,持效期长,药后 1 d,各处理防效均达 85%以

上,药后 3 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 防效达到 100%,药后 9 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 防效仍达 90%以上,比 1.8%阿维菌素乳油高 3.72%,差异达显著水平。

表 3 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对菜粉蝶药效¹⁾

处理药剂	有效成分用量/ g·hm ⁻²	药前虫口/头	药后 1 d		药后 3 d		药后 9 d	
			活虫数/头	防效/%	活虫数/头	防效/%	活虫数/头	防效/%
12%虫螨腈·甲维盐 SC	10.8	75	11	86.38 dC	5	94.02 bB	10	88.44 bB
	14.4	63	8.5	87.47 cdBC	3	95.73 bB	8	88.99 bAB
	18.0	87	8	91.46 aA	0	100.00 aA	7	93.02 aA
10%虫螨腈 SC	60.0	79	10	88.25 bcBC	0	100.00 aA	9	90.12 bAB
1.8%阿维菌素 EC	10.8	81	9	89.68 bAB	1	98.89 aA	10	89.30 bAB
空白对照	清水	78	84	—	87	—	90	—

1) 同列数据后具有不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,具有不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。

2.2.3 对小菜蛾的田间药效

从表 4 看出,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对小菜蛾具有优异的防治效果,药后 3 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 防效达 95.45%,与对照药剂防效

差异显著,药后 9 d,药效接近 90%,与 10%虫螨腈悬浮剂防效差异不显著,防效比 1.8%阿维菌素乳油高 6.54%,差异达显著水平,表明持效期在 10 d 以上。

表 4 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对小菜蛾药效¹⁾

处理药剂	有效成分用量/ g·hm ⁻²	药前虫口 基数/头	药后 1 d		药后 3 d		药后 9 d	
			活虫数/头	平均防效/%	活虫数/头	平均防效/%	活虫数/头	平均防效/%
12%虫螨腈·甲维盐 SC	10.8	85	21	74.20 cC	15	81.02 dC	21	75.29 dC
	14.4	79	17	77.53 bBC	11	85.02 cdBC	18	77.22 cdBC
	18.0	71	11	83.82 aA	3	95.45 aA	8	88.73 aA
10%虫螨腈 SC	60.0	83	14	82.39 aAB	9	88.34 bcBC	13	84.34 abAB
1.8%阿维菌素 EC	10.8	73	13	81.40 abAB	8	88.21 bAB	13	82.19 bcABC
空白对照	清水	71	68	—	66	—	71	—

1) 同列数据后具有不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,具有不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。

2.2.4 对甜菜夜蛾的田间药效

从表 5 清楚看到,12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对甜菜夜蛾防效高,药后 1 d,有效成分用量 18.0 g/hm² 的防效达 80%以上,药后 9 d 防效仍

高于 86%,与 10%虫螨腈悬浮剂防效差异不显著。1.8%阿维菌素乳油对甜菜夜蛾的防效差,防效低于 60%。生产上不宜使用阿维菌素防治甜菜夜蛾。

表 5 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂防治甜菜夜蛾效果¹⁾

处理药剂	有效成分用量/ g·hm ⁻²	药前虫口 数/头	药后 1 d		药后 3 d		药后 9 d	
			活虫数/头	平均防效/%	活虫数/头	平均防效/%	活虫数/头	平均防效/%
12%虫螨腈·甲维盐 SC	10.8	69	23	67.15 bB	21	71.26 cB	20	69.20 cB
	14.4	74	17	77.36 aA	18	77.02 bA	17	75.59 bB
	18.0	80	16	80.29 aA	10	88.19 aA	10	86.72 aA
10%虫螨腈 SC	60.0	86	15	82.81 aA	11	87.91 aA	12	85.17 aA
1.8%阿维菌素 EC	10.8	76	36	53.32 cC	34	57.75 dC	34	52.47 dC
空白对照	清水	68	69	—	72	—	64	—

1) 同列数据后具有不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,具有不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。

3 讨论

12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂是新型复配的高效低毒环保型杀虫剂,符合无公害农药发展要求,试验证明对鳞翅目幼虫具有优异的防治效果。菜粉蝶、小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、菜蚜是为害十字花科蔬菜的主要害虫,在春季和晚秋,菜粉蝶、小菜蛾和菜蚜往往在十字花科蔬菜上同时发生,斜纹夜蛾、甜菜夜蛾在 7~9 月份高温时发生危害严重^[3]。12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂具有药效快、持效期长的特点,能很好控制这几种鳞翅目幼虫危害,田间适宜使用剂量为有效成分 18.0 g/hm² 左右。但其对蚜虫毒力差,对蚜虫需要换用其他高效低毒杀虫剂进行防治。值得注意的是,小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾是抗性水平较高的害虫^[5],不同地域、不同时期、不同用药水平条件下同一种害虫对同种药剂的敏感性表现是不一致的,因此商品制剂的田间推荐用量只能作为参考数据,不同地区应根据害虫的抗性情况酌情增减使用量。

害虫抗性治理是有害生物综合治理的重要内容之一,将作用机制不同的两类杀虫剂复配,并对害虫有增效作用时,可有效延缓甚至克服害虫抗药性的产生和发展^[6]。虫螨腈是新型吡咯类化合物,作用于昆虫体内细胞的线粒体上,通过昆虫体内的多功

能氧化酶起作用,主要抑制二磷酸腺苷(ADP)向三磷酸腺苷(ATP)的转化。甲维盐是从发酵产品阿维菌素 B1 开始合成的一种新型高效半合成抗生素杀虫剂,主要作用机理是干扰昆虫的 γ -氨基丁酸神经传导系统,对鳞翅目昆虫的幼虫和其他许多害虫及螨类的活性极高,既有胃毒作用又兼触杀作用。因此在十字花科蔬菜上推广应用 12%虫螨腈·甲维盐悬浮剂对小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾的抗性治理具有重要意义。

参考文献

- [1] 许小龙,顾中言,韩丽娟.阿维菌素对十字花科蔬菜主要害虫的生物活性及防治小菜蛾、菜粉蝶的田间应用研究[J]. 农药学报,2002,4(1):39-44.
- [2] 邢家华,柴伟纲,王松尧,等. ZJ0967 对黏虫、小菜蛾、斜纹夜蛾生物活性[J]. 植物保护,2007,33(5):116-118.
- [3] 许小龙,顾中言,韩丽娟,等. 溴虫腈对甜菜夜蛾毒力及应用研究简报[J]. 农药学报,2003,5(3):85-88.
- [4] 尹可锁,吴文伟,何成兴,等. 5 种杀虫剂对甘蓝蚜的毒杀作用及对蚜茧蜂的影响[J]. 植物保护,2005,31(6):84-85.
- [5] 李腾武,高希武,郑炳宗. 阿维菌素对小菜蛾的抗性选育[C]//程登发. 植物保护 21 世纪展望. 北京:中国科学技术出版社,1999:758-760.
- [6] 莫建初,庄佩君,唐振华. 杀虫剂轮用和混用对害虫种群抗性演化的影响[J]. 昆虫学报,1999,42(4):337-345.

(上接 163 页)

3 小结与讨论

嘧霉胺能显著抑制梨黑斑病菌菌落扩展。40%嘧霉胺可湿性粉剂 333~500 mg/L 对梨叶片黑斑病防效达 77%以上,且表现出较好的稳定性和较长的持效期;显著优于对照药剂 80%多菌灵可湿性粉剂 1 000 mg/L,说明该药剂对田间梨黑斑病的防治效果较好。在试验剂量范围内,40%嘧霉胺可湿性粉剂对梨树生长未产生不良影响,使用安全,且防效较好,可以在生产上推广应用。

由于长期使用一种杀菌剂易产生抗药性,因此,建议在进行果树病害防治时,应将嘧霉胺与代森锰锌、多抗霉素等其他杀菌剂交替使用或混用,以延缓病原菌抗药性的产生,延长嘧霉胺的使用寿命。

参考文献

- [1] 蒯经,杨青松,李晓刚,等. 砂梨品种对黑斑病的抗性鉴定和评价[J]. 金陵科技学院学报,2006,22(2):80-85.

- [2] Baudry A, Morzies J P, Larue P. First report of Japanese pear black spot caused by *Alternaria kikuchiana* in France [J]. Plant Disease, 2001, 19(4): 19-22.
- [3] 张艳秋. 砂梨黑斑病的发生规律与无公害防治技术[J]. 植物医生, 2007, 30(3): 40-41.
- [4] 李永才, 毕阳. 苹果梨黑斑病的发生及侵染过程[J]. 植物保护学报, 2006, 33(2): 131-135.
- [5] 郭小密, 梁琼. 梨黑斑病菌生物学特性研究及药效测定[J]. 湖北植保, 1998(6): 5-7.
- [6] 张承来, 欧晓明. 植物病原物对杀菌剂的抗药性机制概述[J]. 湖南化工, 2000, 30(5): 7-10.
- [7] 过戌吉. 嘧霉胺杀菌剂产品登记升温[J]. 山东农药信息, 2004(9): 33-33.
- [8] 史延春. 40%嘧霉胺 SC 防治番茄灰霉病田间药效试验[J]. 北方园艺, 2007(8): 23-12, 47.
- [9] 孔凡彬, 韩玉红. 嘧霉胺不同剂型对黄瓜灰霉病室内药效评价[J]. 广西农业科学, 2004, 35(6): 477-478.
- [10] 王宏, 常有宏, 陈志谊. 梨黑斑病菌病原菌生物学特性研究[J]. 果树学报, 2006, 23(2): 247-251.