

四种药剂不同温度下对梨黄粉蚜的室内毒力测定

刘颖超, 庞民好, 张利辉, 张金林, 赤国彤

(河北农业大学 植物保护学院, 河北 保定 071001)

摘要:采用浸渍法测定了4种氯代烟碱类杀虫剂在不同温度下对梨黄粉蚜的室内毒力。结果表明: 20℃时, 吡虫啉的 LC_{50} 为6.412 1 mg/L, 触杀毒力明显高于啶虫脒、阿克泰、F4; 25℃, 30℃时啶虫脒的 LC_{50} 值分别为2.828 1 mg/L, 1.549 5 mg/L, 触杀毒力明显高于吡虫啉、阿克泰、F4。同一温度下4种药剂的毒力测定结果表明: F4、吡虫啉、啶虫脒、阿克泰均在30℃时表现高的触杀毒力, 其 LC_{50} 分别为10.036 9, 2.368 6, 1.549 5, 9.255 5 mg/L, 温度对4种药剂对梨黄粉蚜的毒力有明显影响。

关键词: 杀虫剂; 梨黄粉蚜; 温度; 毒力测定

中图分类号: S481.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2006)增刊-0144-03

Toxicity Assay of Four Different Insecticides at Different Temperature to *Aphanostigma jakusuiensis*

LIU Ying_chao, PANG Min_hao, ZHANG Li_hui, ZHANG Jin_lin, CHI Guo_tong

(Department of Plant Protection, Agricultural University of Hebei, Baoding, 071001, China)

Abstract: The toxicity of four insecticides to *Aphanostigma jakusuiensis* was tested with the dip method. The results showed that when the temperature was 20℃, the LC_{50} value of imidacloprid was 6.412 1 mg/L, the contact toxicity was obviously higher than any of acetaniprid, thiamethoxam and F4 EC, when the temperature was 25℃ and 30℃, the LC_{50} of acetaniprid were 2.828 1 mg/L and 1.549 5 mg/L respectively, the contact toxicity was the highest of the four insecticides. The experiment of four insecticides at the same temperature showed that when the temperature was 30℃, the contact toxicity of all the four insecticides was the highest, the LC_{50} were 10.036 9, 2.368 6, 1.549 5 and 9.255 5 mg/L respectively, the temperature influenced their toxicity to *Aphanostigma jakusuiensis*.

Key words: Insecticides; *Aphanostigma jakusuiensis*; Temperature; Toxicity

梨黄粉蚜(*Aphanostigma jakusuiensis*)属同翅目, 蚜科, 又叫梨黄粉虫。虫体鲜黄色, 具有黄色蜡质粉状分泌物。目前所知梨黄粉蚜只为害梨。成虫和若虫均以刺吸式口器吸取果实的汁液, 常聚集在果实的萼洼处危害, 受害初期果面出现黄斑, 继而变黑, 俗称膏药顶。受害严重的果实, 果肉组织逐渐腐烂, 终而全果脱落。成虫活动力较弱, 多喜在背阴处栖息吸食, 故在多雨年份、套袋处理、采收较早和用塑料袋储藏者受害严重, 常造成大量烂果, 严重影响梨的产量和品质。

25% 阿克泰水分散性粒剂(Thiamethoxam)^[1]、吡虫啉可湿性粉剂(Imidacloprid)^[2]及啶虫脒(Acet-

niprid)^[3~7]是新一代氯代烟碱类杀虫剂, 在河北省大多产梨区多用此类药剂对梨黄粉蚜进行防治, 但使用中这类药剂的防治效果差异较大, 经调查发现该类杀虫剂药效的发挥可能与温度的高低有直接关系。为了明确温度对这类农药防治梨黄粉蚜的影响, 测定了不同温度下4种药剂对梨黄粉蚜的室内毒力。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 供试药剂 25% 阿克泰(thiamethoxam)水分散粒剂, 先正达公司提供; 5% 啶虫脒(acetaniprid)乳

油, 河北威远生物化工股份有限公司提供; 10% 吡虫啉(Imidacloprid) 可湿性粉剂, 河北威远生物化工股份有限公司提供; 10% F₄ 乳油, 河北省希普农化有限公司提供。

1.1.2 测试浓度 F₄ 乳油: 40, 20, 10, 5, 2.5, 1.25 (mg/L); 吡虫啉: 20, 10, 5, 2.5, 1.25, 0.625 (mg/L); 啶虫脒: 10, 5, 2.5, 1.25, 0.625, 0.3125 (mg/L); 阿克泰: 41.67, 20.83, 10.42, 5.21, 2.605 (mg/L);

1.1.3 供试虫源 梨黄粉蚜(*Aphanostigma jakusuiensis*), 于 2004 年 6 月初采自河北省保定市五尧乡丰台村梨园。

1.2 试验方法

采用浸渍法^[8]: 用镊子将带有梨黄粉蚜的叶片浸入不同浓度药液中, 轻轻摇动, 10 s 后取出, 吸干虫体上的药液, 挑取活泼, 虫体大小一致的若虫, 放到培养皿中的新鲜叶子上, 每皿放 20 只左右, 用湿润的棉花球保湿。置于 20, 25, 30 ℃ 的生化培养箱中, 每处理重复 4 次。24 h 后观察各处理死亡虫数。

表 1 不同温度下 F4 对梨黄粉蚜的毒力

Tab.1 The toxicity of F4 to *Aphanostigma jakusuiensis*

温度(℃)	毒力回归线	相关系数(r)	LC50(mg/L)	95% 置信限(mg/L)
20	y= 1.064x+ 3.4812	0.9630	26.7547	20.9749~ 34.1271
25	y= 1.0801x+ 3.6588	0.9627	17.5590	13.8612~ 22.2431
30	y= 1.1722x+ 3.8259	0.9368	10.0369	8.0980~ 12.4400

2.2 吡虫啉在不同温度下的毒力测定结果

吡虫啉在不同温度下的毒力测定结果见表 2。可以看出, 20 ℃ 时吡虫啉的 LC₅₀ 值为 6.412 1 mg/L,

按以下公式计算死亡率及校正死亡率。

死亡率= $\frac{\text{死亡虫数}}{\text{供试总虫数}} \times 100\%$

校正死亡率

= $\frac{\text{对照组生存率}-\text{处理组生存率}}{\text{对照组生存率}} \times 100\%$

以浓度对数为横坐标, 校正死亡率机率值为纵坐标, 作毒力回归直线, 求出毒力回归方程、相关系数、LC₅₀ 及其 95% 置信限。

2 结果与分析

2.1 F4 在不同温度下的毒力测定结果

F4 在不同温度下的毒力测定结果见表 1。由表 1 可以看出, 在 20, 25, 30 ℃ 时 F4 的 LC₅₀ 值分别为 26.757 4, 17.559 0 和 10.036 9 mg/L, 随着温度的升高, LC₅₀ 逐渐降低, 毒力逐渐增强, 因此可以判断 F4 为一正温度系数药剂, 而且 3 条直线的坡度相似, 即在 3 种温度下, 梨黄粉蚜对 F4 的敏感性相差不大。

30 ℃ 的 LC₅₀ 值为 2.368 6 mg/L, 随着温度的升高, LC₅₀ 值逐渐减小, 毒力逐渐增强, 可以判断吡虫啉为正温度系数药剂。

表 2 不同温度下吡虫啉对梨黄粉蚜的毒力

Tab.2 The toxicity of imidacloprid to *A. jakusuiensis*

温度(℃)	毒力回归线	相关系数(r)	LC50(mg/L)	95% 置信限(mg/L)
20	y= 1.2377x+ 2.7635	0.9933	6.4121	5.1784~ 7.9397
25	y= 1.2633x+ 3.0155	0.9910	3.7231	3.0325~ 4.5709
30	y= 1.4939x+ 2.9467	0.9770	2.3686	1.9932~ 2.8248

2.3 啶虫脒在不同温度下的毒力测定结果

啶虫脒在不同温度下的毒力测定结果见表 3。可以看出, 啶虫脒在 20 ℃ 的 LC₅₀ 为 7.578 8 mg/L, 30

℃ 的 LC₅₀ 为 1.549 5 mg/L, 在所测定的温度下, 20 ℃ 时毒力最低, 30 ℃ 时毒力最高, 可见啶虫脒为正温度系数药剂。

表 3 不同温度下啶虫脒对梨黄粉蚜的毒力

Tab.3 The toxicity of acetaniprid to *A. jakusuiensis*

温度 ℃	毒力回归线	相关系数(r)	LC50(mg/L)	95% 置信限(mg/L)
20	y= 1.0203x+ 3.0822	0.9662	7.5788	5.9353~ 9.6774
25	y= 1.0459x+ 3.4819	0.9814	2.8281	2.2484~ 3.5574
30	y= 1.3088x+ 3.4423	0.9661	1.5495	1.2812~ 1.8741

2.4 阿克泰在不同温度下的毒力测定结果

阿克泰在不同温度下的毒力测定结果见表 4。

由表 4 可以看出, 20 ℃ 时, 阿克泰的 LC₅₀ 为 17.187 0 mg/L, 30 ℃ 时, 其 LC₅₀ 为 9.255 5 mg/L。阿克泰为一正温度系数药剂。

表 4 不同温度下阿克泰对梨黄粉蚜的毒力
Tab.4 The toxicity of thiamethoxam to *Ajakusuiensis*

温度 (°C)	毒力回归线	相关系数(r)	LC50(mg/L)	95% 置信限(mg/L)
20	$y= 1.076\ 4x+ 3.670\ 4$	0.997 0	17.187 0	13.337 9~ 22.146 9
25	$y= 1.023\ 3x+ 3.892\ 5$	0.991 0	12.086 5	9.367 1~ 15.604 4
30	$y= 1.554\ 9x+ 3.497\ 4$	0.992 3	9.255 5	7.725 0~ 11.089 2

2.5 4种药剂在不同温度下的生物活性

4种药剂在不同温度下的生物测定结果见表5。由表5可以看出,啶虫脒在20℃时的LC₅₀值为30℃时的4.891倍,F4的LC₅₀值在20℃时是30℃时的2.666倍,吡虫啉的LC₅₀值在20℃时为30℃时的2.707倍,阿克泰的LC₅₀值在20℃时是30℃时的1.857倍。啶虫脒的生物活性受温度影响最大。20℃时F4的LC₅₀最高,为26.7574 mg/L,吡虫啉最低,为6.4121

mg/L,吡虫啉毒力明显高于其它三种药剂。因此在温度低时,推荐使用吡虫啉防治梨黄粉蚜。25℃时F4的LC₅₀最高,为17.5590 mg/L,啶虫脒最低,为2.8281 mg/L,啶虫脒毒力略高于吡虫啉,明显高于阿克泰。30℃时F4的LC₅₀最高,为10.0369 mg/L,啶虫脒最低,为1.5495 mg/L,啶虫脒毒力略高于吡虫啉,明显高于阿克泰,且成本较低。因此在高温下推荐使用啶虫脒防治梨黄粉蚜。

表 5 四种药剂在不同温度下对梨黄粉蚜的毒力

Tab.5 The toxicity of the four pesticides to *A. jakusuiensis* at different temperature

温度(°C)	LC50(mg/L)			
	10% F4EC	10% 吡虫啉 WP	5% 啶虫脒 EC	25% 阿克泰 WG
20	26.754 7	6.412 1	7.578 8	17.18 0
25	17.559 0	3.723 1	2.828 1	12.086 5
30	10.036 9	2.368 6	1.549 5	9.255 5

3 讨论

从本研究结果来看,啶虫脒乳油受温度的影响最大,其LC₅₀值在20℃时是30℃时的4.891倍,供试的其他3种药剂,F4乳油、吡虫啉可湿性粉剂、阿克泰水分散剂,在测定的温度范围内,随着温度的升高其毒力亦逐渐增强,虽然不如啶虫脒明显,但4种药剂均为正温度系数药剂。通过在同一温度下对不同药剂的毒力比较发现,在20℃时,吡虫啉的LC₅₀值最低,其毒力最高,是F4乳油的4.17倍。25,30℃时,啶虫脒的LC₅₀值最低,毒力最高,是F4乳油的6.48倍。因此,低温时防治黄粉蚜,推荐使用吡虫啉,高温时推荐使用啶虫脒。

试验表明,4种药剂对梨黄粉蚜均表现了较高的触杀毒力。田间监测表明,烟粉虱、马铃薯甲虫已对吡虫啉产生了抗性^[9,10],啶虫脒乳油的毒力虽然在20℃时还略低于吡虫啉,但在25,30℃均高于吡虫啉,其市场价格也较低,因此有代替吡虫啉的趋势。在田间防治时要选择不同作用机制的药剂交替、轮换使用,以免梨黄粉蚜对该类药剂产生抗药性,以延长药剂的使用寿命。本研究仅为室内生物测定试验,不能完全模拟田间的各种影响因素,因此有必要进一步进行田间药效试验。

参考文献:

[1] 王森山,王 婧,朱亚灵.5%阿克泰水分散剂对温室白粉虱和苹果黄蚜的药效试验[J]. 农药,2003,42(12): 30-31.

[2] 朱丽华编译.新型烟碱类农药呋虫胺的开发沿革[J]. 世界农药,2004,26(2): 16-32.

[3] 王建军,韩召军,王荫长.新烟碱类杀虫剂毒理学研究进展[J]. 植物保护学报,2001,28(2): 178-182.

[4] 李惠明,刑 平.啶虫脒防治蚜虫药效试验[J]. 长江蔬菜,2000,(5): 19-20.

[5] 杨海珍,李志峰,葛增团.高渗啶虫脒防治小麦蚜虫试验[J]. 农药,2000,39(4): 28-28.

[6] 施恒桃,温传武,姜卫华,等.啶虫脒对麦蚜的生物活性及药效[J]. 江苏农药,1999,(1): 24-25.

[7] Kodwo D N, Mo J C, Miyata T. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutellaxylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. Appl[J]. Entomol Zool,2000,35(4): 591-595.

[8] 张宗炳.害虫防治:策略与方法[M]. 北京:科学出版社,1990:185-188.

[9] Cahill M. Baseline dcetmination and detection of resistance to imidacloprid in *Bemisia tabaci*[J]. Bull Entomol Res, 1996, 86(4): 343-349.

[10] Grafius E J, Bishop B A. Resistance to imidacloprid in Colorado potato beetles from Michign[J]. Resistant Pest Management, 1996,8(2): 21-25.