

徐广春,孙亚萍,徐德进,等.设施大棚辣椒蚜虫对烟碱类药剂的敏感性[J].江苏农业科学,2016,44(4):177-178.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.04.047

# 设施大棚辣椒蚜虫对烟碱类药剂的敏感性

徐广春<sup>1</sup>,孙亚萍<sup>2</sup>,徐德进<sup>1</sup>,许小龙<sup>1</sup>,顾中言<sup>1</sup>

(1.江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210014;2.江苏省常州市农业技术推广中心,江苏常州 213000)

**摘要:**为筛选出毒力较高的药剂用于防治设施大棚的辣椒蚜虫,采用浸叶法测定了辣椒蚜虫对 5 种烟碱类农药的敏感性。结果表明:棉蚜对啉虫脒和烯啶虫胺较敏感,LC<sub>50</sub> 分别为 0.935 8、1.729 9 mg/L;吡虫啉的活性最低,LC<sub>50</sub> 为 9.151 1 mg/L。桃蚜对啉虫脒、噻虫胺、噻虫啉敏感,LC<sub>50</sub> 分别为 1.279 4、2.196 4、2.273 8 mg/L;吡虫啉的活性最低,LC<sub>50</sub> 为 12.866 5 mg/L。5 种农药对棉蚜的毒力大小依次为啉虫脒>烯啶虫胺>噻虫胺>噻虫啉>吡虫啉;对桃蚜的毒力大小依次为啉虫脒>噻虫胺>噻虫啉>烯啶虫胺>吡虫啉。

**关键词:**设施大棚;蚜虫;辣椒;烟碱类药剂;杀虫剂;敏感性

**中图分类号:**S482.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2016)04-0177-02

自第 1 个烟碱类杀虫剂吡虫啉商品化后,烟碱类的杀虫剂因其卓越的活性得到了迅速发展,是近年来国内外市场上增长最快的杀虫剂品种之一。烟碱类杀虫剂具有独特新颖的作用方式、良好的内吸性、高效性、广谱性,且对环境兼容性好,且选择性强,是当前防治蚜虫、飞虱等刺吸性口器害虫最有效的一类药剂<sup>[1]</sup>。随着高毒农药的限制使用,烟碱类杀虫剂需求大量增加,由于其大量使用,对蜜蜂等传粉昆虫的危害引起了人们的关注<sup>[2]</sup>,多个国家和组织已经开始对一些烟碱类杀虫剂的环境风险进行重新评审,这些国家和组织的评审结果会对新烟碱类杀虫剂的前景有多大影响,还需要进一步观察<sup>[1]</sup>。

棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)和桃蚜(*Myzus persicae* Sulzer)是设施大棚辣椒栽培中的重要害虫<sup>[3]</sup>,除以成虫、若虫吸食辣椒植株汁液导致叶片卷曲变黄外,还分泌蜜露<sup>[4]</sup>覆盖在辣椒叶片上形成煤污病,影响植株的光合作用,同时传播病毒病<sup>[5]</sup>,严重影响了辣椒的产量及品质。由于蚜虫发生代数多、繁殖快,目前生产上对其防治仍以化学方法为主,本试验研究不同烟碱类药剂对棉蚜和桃蚜的室内活性,以期生产上药剂有效防控辣椒蚜虫提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 药剂

95%吡虫啉原药,由南京红太阳股份有限公司提供;97.6%啉虫脒原药,由冀州市恒伟化工有限公司提供;95%噻虫林原药、95%噻虫胺原药,由江苏中旗化工有限公司提供;95%烯啶虫胺原药,由北京燕化永乐农药有限公司提供。

### 1.2 材料

试验用蚜虫为采自江苏省农业科学院设施蔬菜大棚中辣

椒植株上的无翅若蚜(虫体大小、体色一致);试验辣椒品种为苏椒 5 号博士王,由江苏省江蔬种苗科技有限公司提供。

### 1.3 试验方法

采用浸叶法<sup>[6]</sup>。首先称取一定量的供试农药,用丙酮完全溶解,再用纯净水稀释至设定的浓度,溶液中加入 0.1%吐温-80 作为乳化剂,并以含同等体积的 0.1%吐温-80 清水为对照。在预备试验的基础上,将各供试原药稀释成 5~6 个浓度,然后取大小基本一致、没有污染且没有用过药的无虫辣椒叶片在配好的药液中浸 10 s,取出自然晾干后分别放入一次性塑料杯内,叶柄上裹上湿棉球保湿,用软毛笔接入 20~30 头备好的无翅若蚜到浸好药的辣椒叶片上,用黑布封盖杯口,置于光照周期 16 h:8 h(光:暗)、温度(26±2)℃光照培养箱内饲养观察,重复 3 次。48 h 后在双目解剖镜下用软毛笔轻触蚜虫虫体,蚜虫活动的作为活虫,反之作为死虫,分别调查活蚜数和死蚜数,计算死亡率,如果对照死亡率大于 20%,试验重做,对照死亡率小于 20%为正常。

### 1.4 数据分析

用 Abbott 公式<sup>[7]</sup>校正各处理死亡率,然后用 Finney 机率值法求毒力回归方程,计算 LC<sub>50</sub> 及其 95%置信限。校正死亡率公式为:

$$\text{校正死亡率} = \frac{\text{处理组死亡率} - \text{空白对照死亡率}}{1 - \text{空白对照死亡率}} \times 100\%。$$

## 2 结果与分析

### 2.1 5 种农药对棉蚜的活性比较

室内生物活性比较结果表明,被测试的 5 种农药对棉蚜的致死作用存在差异。从 LC<sub>50</sub> 来看,吡虫啉对棉蚜的毒力相对较低,LC<sub>50</sub> 为 9.151 1 mg/L;棉蚜对啉虫脒、烯啶虫胺比较敏感,LC<sub>50</sub> 分别为 0.935 8、1.729 9 mg/L,与吡虫啉相比,后者分别是其 9.78、5.29 倍(表 1)。噻虫啉、噻虫胺对棉蚜的毒力相差不大。5 种药剂对棉蚜的毒力大小依次为啉虫脒>烯啶虫胺>噻虫胺>噻虫啉>吡虫啉。

### 2.2 5 种农药对桃蚜的活性比较

室内生物活性比较结果表明,被测试的 5 种农药对桃蚜

收稿日期:2015-03-16

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)1004-6]。

作者简介:徐广春(1982—),男,江苏海安人,硕士,助理研究员,主要研究方向为农药应用技术。E-mail: xgc551@163.com。

通信作者:顾中言,研究员,主要研究方向为农药的科学使用。Tel: (025)84390403; E-mail: guzy@jaas.ac.cn。

表 1 5 种农药对棉蚜的活性

供试农药	LC <sub>50</sub> 及其 95% 置信限 (mg/L)	LC <sub>50</sub> 的标准误 (mg/L)	相关系数	毒力回归方程	相对毒力
啉虫脒	0.935 8(0.821 2~1.062 6)	0.229 6	0.918 3	y=5.079 7+2.765 4x	9.78
烯啉虫胺	1.729 9(1.294 9~2.287 5)	0.220 4	0.911 0	y=4.368 2+2.654 3x	5.29
噻虫胺	3.149 2(2.650 8~3.633 7)	0.252 2	0.949 8	y=3.592 0+2.826 3x	2.91
噻虫啉	4.628 4(4.056 0~5.259 8)	0.220 6	0.908 5	y=3.217 9+2.678 1x	1.98
吡虫啉	9.151 1(8.031 1~10.377 5)	0.234 3	0.921 5	y=2.277 9+2.831 2x	1.00

注:相对毒力是以具有最大 LC<sub>50</sub>的农药的相对毒力为 1,其他药剂的相对毒力是用最大的 LC<sub>50</sub>值除以该农药的 LC<sub>50</sub>值计算所得。表 2 同。

的致死作用存在差异。从 LC<sub>50</sub>来看,吡虫啉对桃蚜的毒力相对较低,LC<sub>50</sub>为 12.866 5 mg/L;桃蚜对啉虫脒、噻虫胺、噻虫啉比较敏感,LC<sub>50</sub>分别为 1.279 4、2.196 4、2.273 8 mg/L,与吡虫

啉相比,后者分别是其 10.06、5.86 倍、5.66 倍(表 2)。噻虫啉、噻虫胺对桃蚜的毒力相差不大。5 种药剂对桃蚜的毒力大小依次为:啉虫脒>噻虫胺>噻虫啉>烯啉虫胺>吡虫啉。

表 2 5 种农药对桃蚜的活性

供试农药	LC <sub>50</sub> 及其 95% 置信限 (mg/L)	LC <sub>50</sub> 的标准误 (mg/L)	相关系数	毒力回归方程	相对毒力
啉虫脒	1.279 4(1.068 9~1.491 9)	0.264 0	0.930 3	y=4.711 5+2.695 9x	10.06
烯啉虫胺	8.045 9(6.842 8~9.315 6)	0.249 9	0.915 7	y=2.603 9+2.646 0x	1.60
噻虫胺	2.196 4(1.905 8~2.548 9)	0.273 0	0.905 1	y=4.031 1+2.835 4x	5.86
噻虫啉	2.273 8(1.963 5~2.639 2)	0.249 6	0.900 9	y=4.053 7+2.652 5x	5.66
吡虫啉	12.866 5(10.698 3~14.975 9)	0.275 9	0.949 8	y=1.827 7+2.859 3x	1.00

3 结论与讨论

烟碱类杀虫剂是作用在昆虫的 nAChRs 上的激动剂之一,其在发挥作用过程中与昆虫的乙酰胆碱受体结合的模式存在多种假说,还有待更进一步的探索与验证<sup>[8-9]</sup>。由于烟碱类农药选择性强且高效低毒,目前被用于多种害虫的治理。有研究表明,烟碱类农药对蜜蜂毒性较高,本试验中选用的啉虫脒、噻虫啉对蜜蜂为中等毒性,其余 3 种农药均为高毒,因此在实施害虫防治时应注意远离蜂巢<sup>[2]</sup>。

棉蚜、桃蚜、萝卜蚜是设施大棚蔬菜上的重要害虫,生产上常混合发生、年年发生,其种群结构随着季节和地区的变化而变化。在江苏地区设施大棚辣椒上多以棉蚜和桃蚜为主<sup>[10]</sup>。本研究中用于生物测定的棉蚜和桃蚜田间种群均采自同一试验大棚中,从试验结果来看,棉蚜和桃蚜对烟碱类杀虫剂较为敏感,其中啉虫脒对棉蚜、桃蚜的活性最高,而吡虫啉对棉蚜、桃蚜的活性最低。由于吡虫啉投入市场较早,生产上大规模使用以及农民的不合理使用,导致蚜虫对其产生了一定程度的抗性<sup>[11]</sup>。因此,在对蚜虫进行化学防治时,应避免单一药剂重复、大剂量的使用,尽可能地与不同作用机制的药剂进行合理的混用、轮用或添加农药助剂,以减缓抗性的发展,进而延长药剂的使用寿命。

参考文献:

[1]张敏恒,赵平,严秋旭,等. 新烟碱类杀虫剂市场与环境影响

[J]. 农药,2012,51(12):859-862,900.  
[2]Iwasa T,Motoyam A,Ambrose J T,et al. Mechanism for the diferential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*[J]. Crop Protection,2004,23(5):371-378.  
[3]罗素兰,张圣经,长孙东亭. 辣椒蚜虫种类的调查[J]. 生物学杂志,2003,20(1):22-24.  
[4]周晓静,白素芬,李欣,等. 蜜露检测法在转基因棉抗蚜性指标中的应用[J]. 河南农业大学学报,2012,46(1):53-57.  
[5]林星华,胡小敏,王云虎. 捕杀特·黄板对大棚番茄桃蚜及蚜传病毒病的防治效果[J]. 西北农业学报,2011,20(3):199-202.  
[6]宫亚军,石宝才,康总江,等. 7 种农药对瓜蚜的室内毒力测定[J]. 农药,2012,51(4):296-297,311.  
[7]Abbott W S. A method of computing the effectiveness of an insecticide[J]. Journal of Economic Entomology,1987,3(2):302-303.  
[8]Wang Y L,Cheng J G,Qian X H,et al. Actions between neonicotinoids and key residues of insect nAChR based on an abinitio quantum chemistry study:hydrogen bonding and cooperative  $\pi-\pi$  interaction[J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 2007, 15(7):2624-2630.  
[9]魏立娜,叶非. 新烟碱类杀虫剂的作用机制、应用及结构改造的研究进展[J]. 农药科学与管理,2013,34(5):27-34.  
[10]徐广春,顾中言,徐德进,等. 5 种杀虫剂对设施大棚辣椒蚜虫的防治效果[J]. 农药,2013,52(11):844-845.  
[11]史晓斌,石绪根,王红艳,等. 抗吡虫啉棉蚜对其他新烟碱类药剂的交互抗性及相关酶的活性变化[J]. 昆虫学报,2011,54(9):1027-1033.