

六种常用杀虫剂对豆蚜的毒力测定及田间防效

官亚军, 石宝才, 康总江, 王泽华, 朱 亮, 魏书军

(北京市农林科学院 植物保护环境保护研究所, 北京 100097)

摘 要:以豆蚜为供试虫源,采用室内毒力测定和田间药效试验方法,测定了6种药剂对豆蚜的敏感性。结果表明:供试豆蚜对74.6%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐产生极高的抗性,当测试浓度达1 000 mg/L时,24 h校正死亡率仅为30.36%,对95%高效氯氰菊酯的敏感性最高,半数致死浓度(LC₅₀)为8.1609 mg/L。6种药剂对豆蚜的毒杀效果依次为:95%高效氯氰菊酯>95%毒死蜱>98%啶虫脒>94%阿维菌素>96%吡虫啉>74.6%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐。田间试验结果表明:除甲氨基阿维菌素苯甲酸盐外,其余5种药剂均对豆蚜具有非常好的防效,施药后3、7 d的防效均达99%以上。除74.6%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐外,目前使用的多数药剂对豆蚜具有较好的防治效果。

关键词:药剂;豆蚜;生物测定;田间防治效果

中图分类号:S 436.43 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)15-0132-03

豆蚜(*Aphis craccivora* Koch)属半翅目蚜科,在全世界广泛分布。据报道该蚜寄主植物非常广,可达200余种,并能传播40余种植物病毒病,是豆科植物的主要害虫^[1]。由于豆蚜生活周期短,繁殖速度快,4~6 d可完成1代,每头成蚜可产若蚜达100余头,使种群密度升高,适应性强,极易发生猖獗,曾给花生、蚕豆、苜蓿及豆类蔬菜等作物造成了严重危害^[2]。为控制豆蚜危害,国内外长期采用化学药剂防治,致使豆蚜的抗药性迅速发

展,一些地区已对有机磷、氨基甲酸酯、烟碱类、拟除虫菊酯类等杀虫剂产生了不同程度的耐药性^[3-5]。同时,由于频繁用药,污染问题已严重影响蔬菜品质,海南毒豇豆曾给农民造成了严重损失。因此,明确不同种类农药对豆蚜的控制效果,选择高效低毒农药品种,减少农药的污染已成为蔬菜生产研究中的主要任务之一^[6]。为明确常用杀虫剂对豆蚜的毒力及在田间的控制效果,现选用6种常用杀虫剂对豆蚜开展了毒力测定和田间药效试验,为田间更好地控制豆蚜的危害提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试虫源:豆蚜(*Aphis craccivora* Koch)采自北京市农林科学院植物保护环境保护研究所塑料大棚中的豇豆上。

供试杀虫剂:用于室内毒力测定的药剂均为原药,分别为96%吡虫啉(Imidacloprid)、95%毒死蜱(Chlorpyrifos)、95%高效氯氰菊酯(Beta-cypermethrin)(成都科利隆生化有限公司)、98%啶虫脒(Acetamiprid)(江苏龙灯化学有限公司)、74.6%甲氨基阿维菌素苯甲

第一作者简介:官亚军(1961-),女,山东淄博人,本科,副研究员,现主要从事蔬菜害虫综合治理等研究工作。E-mail: gongyajun2003@yahoo.com.cn.

责任作者:魏书军(1981-),男,山东日照人,博士,现主要从事害虫综合治理等研究工作。Email:shujun268@163.com.

基金项目:国家重点基础研究发展计划资助项目(2009CB119004);北京市科技计划资助项目(Z0906050060009017);北京市科技新星计划资助项目(2010B027);北京市优秀人才培养资助项目(2010D002020000010);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX201104009)。

收稿日期:2013-04-03

Abstract: Taking cherry collar rot tree as material, the pathogen was isolated and purified, and its pathogenicity was tested and r-DNA-ITS sequence was analyzed. The effect of pH and temperature on growth of mycelium were also studied. The results showed that four strains were isolated but only one strain could cause cherry collar rot. The pathogen was *Ceriporia lacerate* based on r-DNA-ITS sequence analysis. The ideal pH for mycelium was 4.0~7.0, the optimum pH was 6.0. The optimum growth temperature for the mycelium was 32~34°C, the maximum growth temperature was 38°C and the lethal temperature was 42°C.

Key words: cherry; root crown rot; *Ceriporia lacerate*

酸盐(Emamectin benzoate)和 94%阿维菌素(Abamectin)(黑龙江省佳木斯兴宇生物技术开发有限公司)。田间药效试验所用药剂为 10%吡虫啉可湿性粉剂(江苏常隆化工有限公司)、1.8%阿维菌素乳油(北京中农大生物技术股份有限公司奇克农药厂)、3%啉虫脒可湿性粉剂(江苏金凤凰农化有限公司)、4.5%高效氯氰菊酯乳油(山东华阳科技股份有限公司)、40%毒死蜱乳油(江苏宝灵化股份有限公司)和 1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油(黑龙江绥化农垦晨环生物制剂有限责任公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 毒力测定 采用丙酮作溶剂,将上述药剂用含 0.1% Trixon-100 乳化剂的纯净水分别配制成 7 个不同浓度,将没有接触过药剂的“三尺绿”豇豆叶片打成直径 10 cm 的圆片,将叶片在药液中浸泡 10 s,取出后在室内自然晾干,然后贴于培养皿内。每个皿中接入 20 头均匀一致、健康的无翅成蚜,用保鲜膜封好,然后放入温度 25℃、光照为 16:8(L:D)恒温培养箱内饲养,24 h 后在解剖镜下检查死亡情况,统计蚜虫的死亡数。

1.2.2 田间药效试验 试验在北京市农林科学院植保环保所塑料大棚内豇豆地中进行,供试作物品种为“夏绿 2 号”,播种方式为点播,出苗后除了浇水外未施用过任何化肥和农药,蚜虫危害比较严重,分布不均匀。试验共设 7 种处理:10%吡虫啉可湿性粉剂 33.33 mg/L、1.8%阿维菌素乳油 6 mg/L、3%啉虫脒可湿性粉剂 10 mg/L、4.5%高效氯氰菊酯乳油 22.5 mg/L、40%毒死蜱乳油 200 mg/L、1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油 3.3 mg/L 和清水对照。每处理重复 4 次,共设 28 个小区,小区面积约 12 m²,随机区组排列,施药器具为西班牙生产的“没得比”背负式喷雾器,整株均匀喷雾,药液

量为 675 kg/hm²。调查方法采用随机取样,每小区标记 5 点,施药前调查每株上的蚜虫数,施药后第 3、7 和 14 天分别调查各株上残留活虫数。

1.3 数据分析

毒力测定试验用 DPS v 12.01 统计软件计算毒力回归方程、半数致死浓度(LC₅₀)及其 95%置信区间,进行方差分析和回归分析^[7],试验设 4 次重复。田间药效试验根据统计结果计算虫口减退率和防效,用 Duncan 的新复极差测验法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定结果

从表 1 可以看出,被测试的豆蚜种群对 6 种药剂的敏感性存在较大差异。药后 24 h 测定结果表明,对 74.6%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐产生极高的抗性,当测试浓度达 1 000 mg/L 时,24 h 校正死亡率仅为 30.36%,并且大多数蚜虫可以正常繁殖,无中毒现象。对 96%吡虫啉敏感性较低,LC₅₀ 为 78.4588 mg/L,对 94%阿维菌素的敏感性次之,LC₅₀ 为 71.1142 mg/L,相对毒力为 1.10;对 95%高效氯氰菊酯的敏感性最高,LC₅₀ 为 8.1609 mg/L,其次为 95%毒死蜱,LC₅₀ 为 8.9522 mg/L,相对毒力分别为 8.71 和 7.94;豆蚜对 98%啉虫脒的敏感性高于 96%吡虫啉,LC₅₀ 为 13.7050 mg/L,相对毒力为 5.19。从以上分析可以看出,6 种药剂对豆蚜的毒杀效果为:95%高效氯氰菊酯>95%毒死蜱>98%啉虫脒>94%阿维菌素>96%吡虫啉>74.6%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐。

2.2 田间药效试验结果

由表 2 可知,除 1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐外,其余 5 种药剂均对豆蚜具有非常好的防效,其中 10%吡虫

表 1 5 种药剂对豆蚜的室内毒力测定结果

Table 1 The toxicity of five pesticides on the bean aphid *Aphis craccivora*

药剂 Pesticide	LC ₅₀ (95%置信限 Confidence) /mg · L ⁻¹	标准误 SE	相关系数(r) Coefficient	毒力回归方程 Regression	相对毒力 Relative toxicity
96%吡虫啉	78.4588 (67.6946~88.0830)	0.6299	0.9960	y=4.9733x-4.4226	1.00
94%阿维菌素	71.1142 (48.5963~137.1061)	0.2515	0.9690	y=1.4442x+2.3253	1.10
98%啉虫脒	13.7050 (9.2999~18.7558)	0.1321	0.9928	y=1.1680x+3.6721	5.19
95%毒死蜱	8.9522 (6.0715~13.6642)	0.7321	0.9051	y=4.5580x+0.6611	7.94
95%高效氯氰菊酯	8.1609 (5.2959~16.8720)	0.1607	0.8516	y=0.8319x+4.2415	8.71

注:相对毒力是以具有最大 LC₅₀ 值的药剂的相对毒力为 1,其它药剂的相对毒力是用最大的 LC₅₀ 除以该药剂的 LC₅₀ 值计算所得。

Note: The relative toxicity was set to one for the pesticide with the highest LC₅₀, while the relative toxicity of other pesticides was calculated by comparison with the highest LC₅₀.

表 2 6 种药剂对豆蚜田间药效试验结果

Table 2 The field control efficacy of the six pesticides on the bean aphid *Aphis craccivora*

药剂 Pesticide	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	虫口基数 Cardinal number	药后 3 d 3 d after spray		药后 7 d 7 d after spray		药后 14 d 14 d after spray	
			活虫数 Live number/头		活虫数 Live number/头		活虫数 Live number/头	
			防效 Control efficacy/%		防效 Control efficacy/%		防效 Control efficacy/%	
10%吡虫啉 WP 可湿性粉	33.33	248	0	100.00 aA	0	100 aA	3.3	98.16 aA
1.8%阿维菌素乳油 EC	6.00	306	1.0	99.69 aA	1.5	99.44 aA	4.3	98.06 aA
3%啉虫脒乳油 EC	10.00	255	0.8	99.72 aA	0.3	99.89 aA	2.0	98.90 aA
4.5%高效氯氰菊酯乳油 EC	22.50	261	0	100.00 aA	0	100 aA	5.8	96.92 aA
40%毒死蜱乳油 EC	200.00	221	0	100.00 aA	0	100 aA	4.0	97.47 aA
1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 EC	3.33	291	21.5	92.91 bB	11.5	95.52 bB	27.5	86.77 bB
CK	33.33	211	220.0	—	187.0	—	151.0	—

注:同列数字后不同小写字母表示 0.05 水平差异显著;不同大写字母表示 0.01 水平差异极显著(DMRT 法)。

Note: Different small letters after the numbers indicate significant difference at 0.05 level; different capital letters mean very significant difference at 0.01 level (DMRT method).

啉可湿性粉剂、4.5%高效氯氰菊酯乳油和40%毒死蜱乳油3 d的防效为100%;3%啉虫脲可湿性粉剂、1.8%阿维菌素乳油防效达99%以上,上述5种药剂之间无显著性差异,与1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油的防效相比差异极显著。施药后7 d,除1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油防效为95.52%,其余药剂防效均达99%以上,通过分析差异极显著。施药后14 d,各药剂处理区均有少量活虫,1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油防效仍最低,为86.77%,与其它药剂差异显著。

3 讨论

蚜虫抗药性生物测定目前主要采用点滴法和叶片浸渍法,该次试验采用叶片浸渍法。从试验结果看出,在所测试的6种药剂中,甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的敏感性最差,24 h校正死亡率均低于50%,而田间结果也显示6种药剂中甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的防效最低,这与室内毒力测定结果相吻合,说明叶片浸渍法基本能反应田间种群的抗性程度,但对于一些作用效果较慢的药剂则要适当延长观察时间。

同一害虫种群对不同杀虫剂的抗药程度受多方面因素的影响,其中用药时间不同是主要原因之一,在所测试的杀虫剂中高效氯氰菊酯和毒死蜱是较早用于防治蔬菜害虫的药剂。据报道桃蚜、小菜蛾、甜菜夜蛾等害虫均对2种药剂产生较高的抗性^[8-10]。课题组曾对北京地区不同桃蚜种群的抗药性进行了研究,结果显示高效氯氰菊酯对北京地区桃蚜基本无效,而部分地区桃蚜对毒死蜱的抗性也很高^[11]。而该次试验结果则表明,6种药剂中豆蚜对毒死蜱和高效氯氰菊酯的敏感性最高,

相对毒力为7.94和8.71,而对吡虫啉、阿维菌素的敏感性则较低,这可能与药剂药性以及近些年来北京地区频繁使用吡虫啉、阿维菌素用于防治蔬菜害虫有关,尽管这2种药剂在24 h时表现的敏感性较差,但3 d后田间仍表现出很好防治效果,生产中仍可用于豆蚜防治,但要和高效氯氰菊酯、毒死蜱等药剂交替使用,同时要控制用药次数,以延长药剂使用寿命,使豆蚜的抗性水平保持在较低的状态,延缓抗药性的发展。

参考文献

- [1] 甘明,苗雪霞,丁德诚.日本柄瘤蚜茧蜂与其寄主豆蚜的相互作用:寄主龄期选择及其对发育的影响[J].昆虫学报,2004,46(5):598-604.
- [2] 郭海明,文礼章.豆蚜危害豇豆损失率及动态经济阈值研究[J].湖南农业大学学报(自然科学版),1999,25(2):137-142.
- [3] 张戈壁,张素英.敌敌畏与溴氰菊酯混用对菜豆蚜的增效作用[J].植物保护,2002,28(2):53-54.
- [4] 陈青,卢芙蓉.海南豇豆蚜对敌敌畏,三氟氯氰菊酯,辛硫磷和氰戊菊酯的敏感性测定[J].中国农学通报,2009,25(13):179-181.
- [5] 康敬涛,高希武.豆蚜对杀虫剂的敏感性及其对豆蚜酯酶和乙酰胆碱酯酶抑制作用的研究[J].中国植保导刊,2009(9):5-7.
- [6] 徐孙明,杜一新.浅谈长豇豆蚜虫综合治理技术措施[J].广西植保,2010,23(1):22-23.
- [7] 唐启义,冯明光. DPS 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2007.
- [8] 罗雁婵,高希武,吴文伟,等.药剂对小菜蛾抗性及其敏感品系乙酰胆碱酯酶抑制作用比较[J].农药学报,2008,10(2):211-216.
- [9] 杨帆,帅霞.桃蚜高效氯氰菊酯抗药性与乙酰胆碱酯酶的关系[J].植物保护,2008,34(5):60-62.
- [10] 岑彩霞,肖彤斌,岳建军,等.5种杀虫剂对甜菜夜蛾的室内毒力与田间应用效果评价[J].广东农业科学,2012,39(13):110-111.
- [11] 宫亚军,王泽华,石宝才,等.北京地区不同桃蚜种群的抗药性研究[J].中国农业科学,2011,44(21):4385-4394.

Toxicity and Field Control Efficacy of Six Pesticides to the Bean Aphid *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae)

GONG Ya-jun, SHI Bao-cai, KANG Zong-jiang, WANG Ze-hua, ZHU Liang, WEI Shu-jun

(Institute of Plant and Environmental Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

Abstract: Taking *Aphis craccivora* Koch as tested pest, the toxicity and field control efficacy of six insecticides to bean aphid *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) were studied. The toxicity test results showed that the bean aphid developed high resistance to 74.6% Emamectin benzoate with a mortality of 30.36% after 24 hours under the concentration of 1 000 mg/L. This aphid showed the highest sensitivity to 95% Beta-cypermethrin with a LC_{50} of 8.1609 mg/L. The order of the toxicity of the six tested pesticides to the bean aphid from high to low was 95% Beta-cypermethrin, 95% Chlorpyrifos, 98% Acetamiprid, 94% Abamectin, 96% Imidacloprid and 74.6% Emamectin benzoate. The field experiments showed that the tested pesticides all had good control efficacy to the bean aphid with at least 99% control efficacy in 3 and 7 days except for Emamectin benzoate. Most of the presently used pesticides had high control efficacy to the bean aphid except for the 74.6% Emamectin benzoate.

Key words: pesticide; *Lipaphis erysimi*; bioassay; field control efficacy