

几种药剂对绿豆田朱砂叶螨的毒力测定及防效试验

林志伟, 孙 强, 王丽艳, 左豫虎, 于立河

(黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319)

摘要:朱砂叶螨在生产中对绿豆叶片的生长和功能影响比较大,为筛选低毒高效杀虫杀螨剂已解决生产之需,采用浸叶法测试供试药剂对叶螨的毒力,并对其中较好的药剂进行盆栽和田间喷雾防效测试。结果表明:7种药剂对叶螨室内48 h毒力依次为甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、苦参碱、哒螨灵、中保杀螨乳油、毒死蜱、炔螨特、吡虫啉,其中苦参碱对成螨、若螨的致死浓度为 $0.402\ 4\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.359\ 3\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,甲氨基阿维菌素苯甲酸盐对成螨、若螨的致死浓度为 $0.252\ 6\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.146\ 5\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$;喷雾施用24 h后,苦参碱水剂的防治效果可达到90%,而甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的防治效果可达到80%以上,二者具有进一步在生产上应用的潜力。

关键词:药剂;绿豆;毒力测定;防治效果

中图分类号:S482.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)09-0056-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.09.0056

随着国内外对绿豆等杂豆需求量的逐年上升,各类杂豆作物种植面积也在逐年扩大。黑龙江省绿豆种植也受到广大农户的重视,面积不断增加,成为种植结构调整重要选择之一。因此,由于病虫害引起的产量损失表现的也越来越明显。朱砂叶螨 [*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)]因其繁殖能力强、世代周期短,在短时间内就能猖獗为害^[1-4]。受到朱砂叶螨严重为害时的绿豆植株叶片呈红色、且脱落^[5-6]。目前在生产上主要是使用化学农药进行大面积防治,导致朱砂叶螨对多种常规杀螨剂产生了较强的抗药性^[7-9],致使防效下降;杀螨剂大量不当使用,会造成农药的浪费和严重的环境污染。为更好地防治朱砂叶螨,寻找到毒性低、效果较好的杀螨剂,试验利用室内毒力测定、盆栽防效试验和田间防效试验几项指标比较了7种常用杀螨剂防治效果,为朱砂叶螨防治药剂的合理选择和施用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试药剂为哒螨灵(40%可湿性粉剂,中农

联合生物科技有限公司生产)、中保杀螨乳油(8%乳油,中国农科院植保所廊坊农药中试厂生产)、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(5%水分散粒剂,中农兴泰生物科技有限公司生产)、炔螨特(40%乳油,绩溪农华生物科技有限公司生产)、苦参碱(0.5%水剂,北京三浦百草绿色植物制剂有限公司生产)、毒死蜱(48%乳油,河南金光农业科技有限公司生产)、吡虫啉(10%可湿性粉剂,沙隆达郑州农药有限公司生产)。供试绿豆作物品种为泰来绿。

1.2 方法

1.2.1 毒力测试方法 将绿豆泰来绿的植株移栽于自封袋中,接种叶螨培养,14 d后选择叶螨较多的叶片在显微镜观察,记录成螨数量、若螨数量以及卵粒数。保留成螨、若螨和卵均在20头以上的叶片,去除其它叶片。将药剂分别与蒸馏水混合配制成各浓度梯度的药液(见表1),盛于培养皿中。取栽于自封袋中生出朱砂叶螨的绿豆,将叶片浸入药液中5 s取出,每浓度药液处理5片叶。用四壁干净的矿泉水瓶罩好植株,分别在24、48和72 h后计数叶螨死亡数以及卵孵化、初孵若螨存活情况(以用解剖针触碰后,叶螨肢体不活动为判断死亡标准)。并以清水作为对照组,试验设置3次重复。

1.2.2 盆栽防效试验 栽植20盆绿豆品种泰来绿。将栽植好的20盆绿豆放置于自然条件下,于2015年8月2日进行调查,发现盆栽中有朱砂叶

收稿日期:2016-07-28

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2014BAD07B05-H09);国家杂粮工程技术研究中心资助项目(2011FU125X07)

第一作者简介:林志伟(1970-),男,黑龙江省勃利县人,硕士,副教授,从事农业有害生物综合防治教学与科研工作。
E-mail:lwzsdm@sohu.com.

螨发生。调查每盆盆栽中朱砂叶螨发生数量,并记录好数据。按药剂的推荐用量配制苦参碱(0.5%水剂)、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(5%水分散粒剂)1 500 倍液,用手动压力喷雾器液对盆栽喷雾,24、48 h 后调查朱砂叶螨数量,并记录好存活的朱砂叶螨数与已死亡的朱砂叶螨数。

表 1 杀虫剂的稀释倍数与剂量

Table 1 Dilution ratio and dosage of insecticides

药剂 Insecticides	稀释倍数 Dilution ratio	剂量/ (mL·L ⁻¹) Dosage	药剂 Insecticides	稀释倍数 Dilution ratio	剂量/ (mL·L ⁻¹) Dosage	药剂 Insecticide	稀释倍数 Dilution ratio	剂量/ (mL·L ⁻¹) Dosage	药剂 Insecticide	稀释倍数 Dilution ratio	剂量/ (mL·L ⁻¹) Dosage
苦参碱	500	2.00	炔螨特	500	2.00	毒死蜱	500	2.00	哒螨灵	1500	0.67
Matrine	1000	1.00	Propargite	1000	1.00	Chlorpyrifos	1000	1.00	Pyridaben	2000	0.50
	1500	0.67		1500	0.67		1500	0.67		3000	0.33
	2000	0.50		2000	0.50		2000	0.50		4000	0.25
	2500	0.40		2500	0.40		2500	0.40		5000	0.20
	CK	0.00		CK	0.00		CK	0.00		6000	0.17
中保杀	1000	1.00	吡虫啉	500	2.00	甲氨基阿	2000	0.50	ck		0.00
螨乳油	1500	0.67	Imidacloprid	1000	1.00	维菌素苯	3000	0.33			
	2000	0.50		1500	0.67	甲 酸 盐	5000	0.20			
	2500	0.40		2000	0.50	Emamectin- benzoate	8000	0.13			
	3000	0.33		3000	0.33		12000	0.08			
Zhongbaoshaman EC	CK	0.00	CK	0.00	CK	0.00	CK	0.00			

1.2.3 田间防效试验 在黑龙江八一农垦大学校园杂粮中心试验区种植绿豆品种泰来绿,田间发现朱砂叶螨发生后,按照5点取样法,调查实验区内朱砂叶螨的数量,记录好数据。正确的配制苦参碱和甲氨基阿维菌素苯甲酸盐1 500 倍液,利用手动压力喷雾器田间喷雾施用,在24 h后,再一次选取5点,调查朱砂叶螨的存活的数量以及死亡的数量,并做好数据记录。调查统计后,按公式计算药剂的实际防治效果:

防治效果=
$$\frac{\text{防治前平均螨虫数量}-\text{防治后平均螨虫数量}}{\text{防治前平均螨虫数量}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 几种药剂对朱砂叶螨的毒力

依据各药剂不同浓度药液浸叶后,绿豆叶片上朱砂叶螨在24、48、72 h成虫、若虫的死亡情况分析,48 h后,中保杀螨乳油、甲基阿维盐、苦参碱制剂对成螨的致死率达到80%以上,其中,苦参碱制剂表现出明显的触杀作用效果,致死速度快。在测试中发现,甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等药剂在作用于螨虫后,部分没有死亡的螨虫行

动也较迟缓,随时间推移还会有陆续的死亡,在72 h后死亡率也能达到90%左右;但苦参碱制剂的触杀作用表现致死时间短,在用药18 h后基本死亡,且死亡个体生命迹象丧失彻底,而少数未死亡个体表现活跃,与对照相近,后续时间死亡很少。利用线性回归分析方法处理48 h的成螨和若螨的死亡率,获得各供试药剂的毒力回归方程,并推算其致死中浓度(LD₅₀)(见表2、表3),甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、苦参碱对朱砂叶螨成虫和若虫的LD₅₀均较低,且这2种药剂都是生物制剂,因此选定其进行防效测试。

2.2 苦参碱和甲基阿维盐对朱砂叶螨的田间防治效果

针对盆栽和田间种植绿豆品种泰来绿田发生朱砂叶螨后,分别施用苦参碱和甲氨基阿维菌素苯甲酸前后的调查结果比较分析可知,这两种药剂对朱砂叶螨的防治效果均较理想。24 h防效达到80%以上,用药48 h后均达到或接近90%(见表4)。

表 2 几种药剂对朱砂叶螨 48 h 的致死率

Table 2 Lethal effects of several insecticides against *Tetranychus cinnabarinus* at 48 hours

药剂 Insecticides	稀释倍数 Dilution ratio	成虫死亡率/% Adult mortality	若虫平均死亡率/% Nymph average mortality	药剂 Insecticides	稀释倍数 Dilution ratio	成虫死亡率/% Adult mortality	若虫平均死亡率/% Nymph average mortality
哒螨灵 Pyridaben	1500	73.0 a	95.4 a	炔螨特 Propargite	500	75.0 a	85.0 a
	2000	57.0 b	87.3 b		1000	25.0 b	70.0 b
	3000	38.5 c	64.2 c		1500	14.0 c	52.5 c
	4000	23.5 d	50.4 d		2000	9.0 d	35.0 d
	5000	13.5 e	48.7 d		2500	7.0 d	17.0 e
	6000	12.3 e	40.8 e		CK	1.0 e	1.6 f
	CK	2.2 f	3.8 f				
中保杀螨乳油 Zhongbaoshaman EC	1000	80.0 a	88.0 a	吡虫啉 Imidacloprid	500	55.0 a	88.0 a
	1500	56.0 b	78.0 b		1000	37.0 b	75.0 b
	2000	47.0 c	56.0 c		1500	12.0 c	59.0 c
	2500	37.0 d	47.0 d		2000	8.0 d	44.0 d
	3000	19.0 e	34.0 e		3000	7.0 d	11.0 e
	CK	3.2 f	2.1 f		CK	1.0 e	3.4 f
苦参碱 Matrine	500	95.0 a	98.0 a	甲氨基阿维菌 素苯甲酸盐 Emamectin- benzoate	2000	81.5 a	92.6 a
	1000	90.0 b	95.0 b		3000	49.2 b	70.3 b
	1500	84.0 c	86.0 c		5000	37.5 c	62.3 c
	2000	66.0 d	75.0 d		8000	29.3 d	43.6 d
	2500	31.0 e	45.0 e		12000	14.5 e	31.0 e
	CK	1.7 f	3.3 f		CK	1.2 f	3.9 f
毒死蜱 Chlorpyrifos	500	72.6 a	89.3 a				
	1000	54.3 b	70.6 b				
	1500	34.6 c	54.0 c				
	2000	10.3 d	35.3 d				
	2500	7.6 d	17.6 e				
	CK	1.2 e	1.6 f				

表 3 杀虫杀螨剂作用 48 h 后对螨成虫和幼虫毒力回归方程及其 LC₅₀

Table 3 Virulence regression equation of insecticides treated for 48 h against adult and nymph and its LC₅₀

药剂 Insecticide	成虫毒力回归方程 LC ₅₀ /(mL·L ⁻¹) Virulence regression equation of insecticide against adult		幼虫毒力回归方程 LC ₅₀ /(mL·L ⁻¹) Virulence regression equation of insecticide against nymph	
哒螨灵 Pyridaben	Y = -3.0452X + 15.26 (R ² = 0.9921)	0.4273	Y = -3.1871X + 16.662 (R ² = 0.9558)	0.2193
中保杀螨乳油 Zhongbaoshaman EC	Y = -3.2964X + 15.722 (R ² = 0.9637)	0.5589	Y = -3.3875X + 16.401 (R ² = 0.9831)	0.4311
苦参碱 Matrine	Y = -2.7364X + 14.291 (R ² = 0.8126)	0.4024	Y = -3.07X + 15.575 (R ² = 0.9133)	0.3593
毒死蜱 Chlorpyrifos	Y = -3.0443X + 14.005 (R ² = 0.9278)	1.1025	Y = -2.9751X + 14.382 (R ² = 0.9668)	0.7027
炔螨特 Propargite	Y = -3.08X + 13.812 (R ² = 0.9553)	1.3774	Y = -2.7215X + 13.534 (R ² = 0.942)	0.7353
吡虫啉 Imidacloprid	Y = -2.2988X + 11.344 (R ² = 0.9249)	1.7391	Y = -2.9211X + 14.285 (R ² = 0.9122)	0.6631
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 Emamectin-benzoate	Y = -2.2187X + 12.982 (R ² = 0.921)	0.2526	Y = -2.2964X + 13.805 (R ² = 0.9384)	0.1465

自由度 N=3, 相关系数 r_{0.05}=0.878, r_{0.01}=0.959.

表 4 苦参碱与甲基阿维盐对朱砂叶螨防效

Table 4 Control effect of Matrine and Emamectin-benzoate to *Tetranychus cinnabarinus*

药剂 Insectides	盆栽试验 Pot test					田间试验 Field test				
	防治前 虫量/株 Number before control	24 h 后 虫量/株 Number after 24 h	防治效 果/% Control effect	48 h 后 虫量/株 Number after 48 h	防治 效果/% Control effect	防治前 虫量/株 Number before control	24 h 后 虫量/株 Number after 24 h	防治 效果/% Control effect	48 h 后 虫量/株 Number after 48 h	防治 效果/% Control effect
苦参碱制剂(1 500 倍液) Matrine	168.30	16.67	90.01	12.33	92.67	98.20	14.40	85.35	10.03	89.78
甲基阿维盐(1 500 倍液) Emamectin-benzoate	214.30	31.30	85.51	19.67	90.82	84.60	16.60	80.37	11.67	86.20

3 结论与讨论

通过对呋螨特、哒螨灵、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、毒死蜱、苦参碱水剂等对朱砂叶螨有作用的几种药剂的室内毒力测定,观察它们的致死状态,通过比较可知,试验中所用药剂对朱砂叶螨若虫均有较好的毒杀能力,为但是,对成虫作用能力却差别较大,其中毒死蜱等常用药剂的作用并不理想,苦参碱和甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的致死中浓度分别 0.402 4 mL·L⁻¹、0.252 6 mL·L⁻¹,为毒死蜱的 3~4 倍;伴随药剂浓度的增加,处理螨虫死亡率有所提高,甲氨基阿维菌素苯甲酸盐在浓度达到 0.50 mL·L⁻¹时,对成螨的致死率可达到 80%以上;苦参碱水剂在浓度达到 1.00 mL·L⁻¹时,对成螨的致死率可达到 90%以上。并且苦参碱在作用效果中表现出明显的触杀作用,而且死亡速度快,生命特征失去比较明显。

在盆栽药效和田间药效试验中,苦参碱和甲氨基阿维菌素苯甲酸的在推荐剂量下对叶螨防治效果在 24 h 后都可以达到 80%以上,且苦参碱表现效果更明显。同时也可以将两种药剂交替使用,复配防治朱砂叶螨会有明显增效作用,使用两种药剂的复配剂不仅可以大幅提高苦参碱对朱砂叶螨的毒力和田间药效,而且还可以达到

减少甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的用量^[10],降低用药成本、减轻朱砂叶螨对不同药剂的选择压力,延缓抗药性产生的目的。

参考文献:

[1] 何林,谭仕禄,曹小芳,等. 朱砂叶螨的抗药性选育及其解毒酶活性研究[J]. 农药学报,2003,5(4):23-29.
[2] 王泽华,魏书军,石宝才,等. 七种药剂对朱砂叶螨室内毒力测定及田间药效试验[J]. 北方园艺,2012(17):135-138.
[3] 李隆术,李云瑞. 螨螨学[M]. 重庆:重庆出版社,1988:4-129,466.
[4] 马惠,周玉,夏晓明,等. 9 种杀螨剂对朱砂叶螨不同发育阶段的室内毒力测定[J]. 中国农学通报,2009,25(23):375-379.
[5] 范文忠,刘玉兰,金仙花. 8 种药剂对朱砂叶螨室内毒力测定及田间药效试验[J]. 北方园艺,2007(9):209-211.
[6] 吴孔明,刘孝纯,秦夏卿. 朱砂叶螨抗药性研究[J]. 华北农学报,1990,5(2):117-123.
[7] 江炼雄. 关于绿豆产业开发前景与模式的几点思考[J]. 华中农业大学学报,2008(2):35-38.
[8] 何林,赵志模,邓新平,等. 朱砂叶螨对 3 种杀螨剂的抗性选育及抗性治理研究[J]. 中国农业科学,2003,36(4):403-408.
[9] 曹小芳,何林,赵志模,等. 朱砂叶螨不同抗性品系酯酶同工酶研究[J]. 蛛形学报,2004,13(2):95-102.
[10] 顾国华,葛红,韩娟,等. 阿维菌素-苦参碱复配剂对朱砂叶螨的毒力及防效[J]. 金陵科技学院学报,2008,24(1):53-55.

Toxicity Test and Control Effect of Several Insecticides on *Tetranychus cinnabarinus*

LIN Zhi-wei,SUN Qiang,WANG Li-yan,ZUOYu-hu,YU Li-he

(College of Agriculture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319)

Abstract: *Tetranychus cinnabarinus* has more influence on the growth of mung bean leaf and function. Considering of production request and providing theoretical basis on selecting of low toxicity and high efficient insecticide,the method of leaf immersion was used to test several supplied insecticides toxicity to *T. cinnabarinus*. Meanwhile spray test were used to test the control effect of better insecticides on potted and in field. The results showed that toxicity for 48 h of supplying 7 insecticides was Emamectin-benzoate, Matrine, Pyridaben, Zhongbaoshaman,Chlorpyrifos,Propargite,Imidacloprid in turn; among these,the lethal concentration of matrine on mite adult and nymphs was 0.402 4 mg·L⁻¹ and 0.359 3 mg·L⁻¹ respectively,but that of Emamectin-benzoate was 0.252 6 mg·L⁻¹,0.146 5 mg·L⁻¹ respectively. After spraying for 24 hours,the control effect of matrine could reach 90%,and the control effect of Emamectin-benzoate could reach more than 80%,the two insecticides had the application potential in the production.

Keywords: insecticide;mung bean;toxicity test;control effect