

◆ 农药应用 ◆

3种植物源杀虫剂对韭菜迟眼蕈蚊的 毒力测定和田间药效评价

张田田, 马 冲, 周 超, 路兴涛, 孔繁华

(泰安市农业科学研究院 植物保护研究所, 山东泰安 271000)

摘要:为筛选对韭菜迟眼蕈蚊防治效果好的环境友好型杀虫剂,开展了蛇床子素、苦参碱以及印楝素3种常见植物源杀虫剂对韭菜迟眼蕈蚊的室内毒力测定和田间药效试验。结果表明,采用胃毒触杀联合毒力法,药后72 h苦参碱、印楝素、蛇床子素的 LC_{50} 值分别为36.94, 99.95, 197.07 mg/L。田间试验中,药后21 d,0.3%苦参碱水剂3 000, 2 000倍液校正防效分别为72.85%、79.54%;0.5%印楝素乳油3 000, 2 000倍液校正防效分别为69.10%、76.29%;0.4%蛇床子素乳油3 750, 2 500倍液校正防效分别为65.14%、70.04%。

关键词:植物源杀虫剂;韭菜迟眼蕈蚊;毒力测定;防治效果

中图分类号:S 433.89 S 481+.9 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2017.03.013

Toxicity Determination and Control Effect of Three Botanical Pesticides Against *Bradysia odoriphaga*

ZHANG Tian-tian, MA Chong, ZHOU Chao, LU Xing-tao, KONG Fan-hua

(Institute of Plant Protection, Tai'an Academy of Agricultural Sciences, Shandong Tai'an 271000, China)

Abstract: In order to screen efficient pesticides for controlling *Bradysia odoriphaga*, the toxicity determination and field trials of osthol, matrine and azadirachtin were carried out. The results showed that the LC_{50} values of matrine, azadirachtin, osthol were 36.94, 99.95, 197.07 mg/L, respectively. On the 21st day, the control effects of matrine 0.3% AS 3 000, 2 000 times liquid were 72.85%, 79.54%, respectively. The control effects of azadirachtin 0.5% EC 3 000, 2 000 times liquid were 69.10%, 76.29%, respectively. And the control effects of osthol 0.4% EC 3 750, 2 500 times liquid were 65.14%, 70.04%, respectively.

Key words: botanical pesticide; *Bradysia odoriphaga*; toxicity; control effect

韭菜迟眼蕈蚊(*Bradysia odoriphaga* Yang et Zhang)俗称韭蛆,属于双翅目(Diptera)眼蕈蚊科(Sciaridae)迟眼蕈蚊属(*Bradysia*) ,是葱韭蒜类蔬菜重要的地下害虫^[1]。其幼虫群集在韭菜鳞茎及嫩茎处取食,引起韭菜根部腐烂,甚至造成整株死亡,严重地块可减产50%以上^[2]。因韭蛆为害隐蔽,防治较为困难,菜农频繁使用大量高毒农药进行防治,影响韭菜质量安全并对环境造成污染^[3]。如何安全有效地控制韭蛆为害,实现韭菜无害化生产,是韭菜

生产中亟待解决的问题。

随着对农产品质量安全的日益重视和有机农业的发展,植物源农药在经济作物上的应用更加具有优势。植物源杀虫剂的活性物质主要为具有杀虫活性的某些植物组织器官或植物相应的有效成分提取物,包含次生代谢物质、植物抗逆诱导剂等^[4]。昆虫对其不易产生抗药性,且其低毒或无毒,对环境友好、安全,植物源农药成为韭蛆生物防治的一种有效手段^[5]。结合植物源杀虫剂在甘蓝、烟草、

收稿日期:2017-01-11

基金项目:泰安市科技发展计划项目(201440774-24B)

作者简介:张田田(1984—),女,山东省新泰市人,农艺师。研究方向:作物病虫害监测与防控技术。E-mail: zhangtian_00@163.com

茶叶等作物上的应用,进行了室内毒力测定和田间防治试验,旨在探讨不同植物源农药在韭菜上的应用效果,为利用植物源杀虫剂防治韭蛆提供依据^[6-8]。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

10%蛇床子素母药、0.4%蛇床子素乳油,湖北天惠生物科技有限公司;10%苦参碱母药,赤峰中农大生化科技有限责任公司;20%印楝素母药、0.5%印楝素乳油,云南光明印楝产业开发股份有限公司;91%辛硫磷原药,南京红太阳股份有限公司;0.3%苦参碱水剂,河北沃德丰药业有限公司;70%辛硫磷乳油,济南绿霸农药有限公司。

1.2 对韭菜迟眼蕈蚊的室内毒力测定

室内毒力测定及田间防治试验在2015年进行。韭菜迟眼蕈蚊于2012年采自泰安市汶口镇陈家石墙村。幼虫置于铺有滤纸的培养皿(直径9 cm)中,饲喂新鲜韭菜假茎(长0.8~1 cm),试虫饲养在人工气候箱(RXZ-430C,宁波江南仪器厂)中,温度(25±1)℃,相对湿度80%。成虫羽化后,置于铺有湿润滤纸的交配盒中进行交尾,雌成虫产卵后将滤纸转移至培养皿中,继代繁殖,并建立稳定种群。

毒力测定挑选实验室饲养多代的韭菜迟眼蕈蚊3龄幼虫作为试虫,采用胃毒触杀联合毒力法^[2]。将原药用二甲苯、DMF和二甲基亚砩等有机溶剂配

制成母液,再用0.1%吐温-80水溶液按照预设比例配制7个浓度的药液。用移液枪准确吸取配制好的药液2 mL,缓慢滴加到铺有滤纸的培养皿中。取0.8~1 cm长的韭菜假茎,浸入相应浓度的药液中10 s,用吸水纸吸干表面水分后放入培养皿内作为食料。每皿接入试虫30头,每处理重复3次,同时设溶剂对照,培养条件同上。每天加水保持适宜湿度,并补充未用药剂处理的新鲜食料。药后72 h观察并记录死虫数。用毛笔尖轻触虫体,不动者视为死亡。

1.3 对韭菜迟眼蕈蚊的田间防治试验

试验地点设在泰安市汶口镇陈家石墙村。供试作物为韭菜,品种为平韭6号。试验设0.3%苦参碱水剂2 000, 3 000倍液、0.5%印楝素乳油2 000, 3 000倍液、0.4%蛇床子素乳油2 500, 3 750倍液、对照药剂70%辛硫磷乳油500, 1 000倍液、空白对照,共9个处理。小区随机排列,4次重复,每小区面积20 m²。灌根施药,施用药液量为4 500 L/hm²。

受害株率调查:施药后3, 7, 14, 21 d调查每小区中心2行各10穴(墩)韭菜,统计健株数与受害株数(以叶尖黄、软、倒伏为准)。施药前与药后21 d分别调查小区中心区5穴(墩)韭菜,统计鳞茎内外活虫数。

1.4 数据处理及分析方法

采用DPS 7.05数据处理软件对室内试验进行统计分析,田间数据计算在Excel 2007中实现,用Duncan's新复极差法分析差异显著性。

$$\text{虫口减退率}/\% = \frac{\text{施药前虫数} - \text{施药后虫数}}{\text{施药前虫数}} \times 100$$

$$\text{防治效果}/\% = \frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{空白对照区虫口减退率}}{100 - \text{空白对照区虫口减退率}} \times 100$$

$$\text{受害株率}/\% = \frac{\text{调查受害株数}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

$$\text{保株效果}/\% = \frac{\text{空白对照区药后受害株率} - \text{处理区药后受害株率}}{\text{空白对照区药后受害株率}} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 不同植物源农药对韭菜迟眼蕈蚊幼虫的室内毒力测定

药后72 h,杀虫剂对韭菜迟眼蕈蚊的毒力顺序:

辛硫磷>苦参碱>印楝素>蛇床子素(见表1)。辛硫磷对韭菜迟眼蕈蚊的毒力最高,LC₅₀值为1.48 mg/L,其毒力是蛇床子素的132.87倍。苦参碱和印楝素次之,LC₅₀值分别为36.94和99.95 mg/L,毒力分别是蛇床子素的5.34和1.97倍。

表1 不同植物源农药对韭菜迟眼蕈蚊室内毒力测定结果

农药品种	毒力回归方程	相关系数	LC ₅₀ 值(95%置信区间)/(mg·L ⁻¹)	LC ₉₀ 值(95%置信区间)/(mg·L ⁻¹)
苦参碱	y=2.408 1+1.653 6 x	0.981 4	36.94(27.99~48.75)	220.02(132.36~365.75)
印楝素	y=1.941 2+1.529 6 x	0.981 5	99.95(75.25~132.76)	688.06(400.65~1 181.63)
蛇床子素	y=2.164 4+1.235 8 x	0.995 0	197.07(0.32~228.02)	2 146.24(1 566.43~2 940.66)
辛硫磷	y=4.713 5+1.673 4 x	0.980 1	1.48(1.13~1.94)	8.65(5.30~14.11)

试验中苦参碱处理后试虫体节局部加粗、瘫痪 ;印楝素处理后 ,韭蛆活动缓慢 ,体节拉长 ,出现水肿 ,蛇床子素处理后 ,初期试虫身体剧烈扭动 ,随着时间延长 ,试虫体节皱缩 ,后身体液化死亡。

2.2 不同植物源农药对韭菜迟眼蕈蚊幼虫的田间试验效果

几种植物源农药对韭菜迟眼蕈蚊的田间防效结果见表2。

表 2 不同植物源农药防治韭菜迟眼蕈蚊田间试验结果 %

药剂	稀释 倍数	药后3 d		药后7 d		药后14 d		药后21 d			
		受害株率	保株效果	受害株率	保株效果	受害株率	保株效果	受害株率	保株效果	虫口减退率	校正防效
0.3%苦参碱水剂	3 000倍	2.28	70.83 abc	2.84	73.27 ab	3.10	76.92 ab	3.25	78.94 ab	69.42	72.85 ab
	2 000倍	1.50	81.39 ab	1.91	81.28 a	2.16	84.15 a	2.18	85.28 a	77.05	79.54 a
0.5%印楝素乳油	3 000倍	2.98	65.54 bc	3.52	69.72 abc	3.90	70.60 bc	4.03	72.32 ab	65.33	69.10 ab
	2 000倍	2.23	75.16 abc	2.94	74.15 ab	3.17	76.27 ab	3.25	78.30 ab	72.99	76.29 ab
0.4%蛇床子素乳油	3 750倍	4.64	43.82 d	5.25	52.00 c	5.67	57.65 c	5.75	61.53 b	59.31	65.14 b
	2 500倍	4.04	56.29 cd	4.33	61.64 bc	4.62	66.18 bc	4.78	67.88 b	65.85	70.04 ab
70%辛硫磷乳油	1 000倍	2.37	74.27 abc	2.68	76.69 ab	2.78	79.23 ab	5.70	61.30 b	61.51	67.04 b
	500倍	1.22	84.82 a	1.65	85.98 a	1.67	87.20 a	4.89	69.31 ab	69.98	73.34 ab
空白对照		9.25		11.45		13.73		15.54		-14.63	

注 :表内数据均为4次重复的平均值 ,同列数据后小写英文字母不同者表示经DMRT法检验差异显著($P<0.05$)。

田间药效试验结果表明 ,苦参碱、印楝素、蛇床子素对韭菜迟眼蕈蚊均有一定的防治效果。药后3, 7, 14, 21 d 0.3%苦参碱水剂3 000倍液保株效果分别为70.83%、73.27%、76.92%、78.94% 2 000倍液保株效果分别为81.39%、81.28%、84.15%、85.28% ; 0.5%印楝素乳油3 000倍液保株效果分别为65.54%、69.72%、70.60%、72.32% 2 000倍液保株效果分别为75.16%、74.15%、76.27%、78.30% 0.4%蛇床子素乳油3 750倍液保株效果分别为43.82%、52.00%、57.65%、61.53% 2 500 倍液保株效果分别为56.29%、61.64%、66.18%、67.88%。苦参碱对韭菜迟眼蕈蚊幼虫具有较好的防治效果 ,且优于常用植物源杀虫剂印楝素和蛇床子素。

3 结论与讨论

与对照药剂辛硫磷相比 ,植物源杀虫剂对韭蛆的室内毒力相对较低 ,而田间防效与对照药剂差距缩小 ,其原因可能与药剂在田间的施用时间、方法、剂型、环境条件等因素有关。辛硫磷为低毒有机磷杀虫剂 ,能抑制胆碱酯酶活性 ,以触杀和胃毒作用为主 ,适用于防治地下害虫 ,但其使用量大 ,残留高 ,抗药性加剧。而植物源杀虫剂为植物提取物 ,含有植物抗逆和天然昆虫信息素等活性物质 ,不仅表现出胃毒、内吸毒杀作用 ,还可能对有害生物有驱避、抑制生长发育等作用 ,能够杀虫抑虫。

苦参碱是以喹嗪啉类为主的生物碱 ,具有触杀、胃毒作用^[9]。苦参碱防治韭蛆的药效平稳 ,持效期在20 d以上 ,与张文学等^[10]研究结果一致。印楝素

是从印楝树中提取的植物源杀虫剂 ,具有拒食、驱避、内吸和抑制生长发育作用^[11]。袁永达等^[12]2005年田间试验表明 ,0.3%印楝素乳油在6 000 mL/hm²剂量下 ,药后14 d虫口减退率防效在70%左右。蛇床子素是从伞形科植物中提取的香豆素类化合物 ,通过作用于昆虫神经系统而表现出杀虫活性。赵学平等^[6]研究指出 ,蛇床子素对菜青虫防效好 ,并且持效性较长。本研究表明 ,蛇床子素、苦参碱、印楝素防治韭菜迟眼蕈蚊均具有一定的生物活性 ,其中苦参碱的保株效果和防虫效果优于印楝素及蛇床子素 ,防虫效果均在70%以上。与传统化学杀虫剂相比 ,多数植物源杀虫剂具有低毒 ,易降解 ,不易产生抗药性 ,对天敌和哺乳动物安全等优点 ,符合农业可持续发展的要求 ,对促进韭菜安全生产有重要的实践意义^[13]。3种植物源杀虫剂防治韭蛆的具体应用技术还需进一步研究。

参考文献

[1] 杨集昆, 张学敏. 韭菜蛆的鉴定迟眼蕈蚊属二新种(双翅目 蕈蚊科)[J]. 北京农业大学学报, 1985, 11 (2): 153-157.

[2] 张爱菊, 杨花莲, 胡冠芳, 等. 几种低毒杀虫剂防治韭蛆田间药效试验 [J]. 甘肃农业科技, 2003 (4): 48-49.

[3] 司升云, 李芒, 潘鹏亮. 蔬菜主要害虫2013年发生概况及2014年发生趋势 [J]. 中国蔬菜, 2014 (3): 1-4.

[4] 焦乐. 温度对韭菜迟眼蕈蚊生态学特性的影响和蛇床子素对该害虫的生物活性 [D]. 山东泰安: 山东农业大学, 2014.

[5] 李娜娜, 杨建平. 植物源农药对韭菜迟眼蕈蚊幼虫的室内毒力测

(下转第 51 页)

开花期,复配制剂3个处理对马铃薯植株黑痣病的防治效果依次为63.95%、72.09%、75.58%;收获期,复配制剂处理对马铃薯薯块黑痣病的防治效果依次为69.35%、77.08%、80.80%。在整个试验调查期内,防效均以30%噻呋·吡唑醚悬浮剂200~300 g/hm²处理最好,明显优于对照药剂处理30%噻呋酰胺悬浮剂300 g/hm²、30%吡唑醚菌酯悬浮剂300 g/hm²的效果,差异达到显著水平。

在试验过程中,试验药剂对马铃薯植株生长安全,无药害产生。

3 讨论

试验结果表明,噻呋酰胺对马铃薯黑痣病菌的毒力大于吡唑醚菌酯对马铃薯黑痣病菌的毒力,田间防治效果与室内毒力测定结果基本一致,这与曹春梅等^[6]研究结果一致。说明噻呋酰胺是目前防治马铃薯黑痣病的优良农药品种之一,大田喷雾施用噻呋酰胺,且有效成分用量在300 g/hm²时,可以有效控制该病为害。

吡唑醚菌酯虽然对马铃薯黑痣病菌的毒力略低,但与噻呋酰胺复配具有明显的增效作用。在不增加用量的情况下,复配制剂对马铃薯黑痣病的防效有显著提高。由于2种杀菌剂作用机理不同,复配后可以延缓病菌抗药性的产生,延长农药品种使用寿命^[9]。因此,吡唑醚菌酯与噻呋酰胺复配防治马铃

薯黑痣病有重要的推广应用价值。

参考文献

- [1] 李乾坤,孙顺娣,李敏权. 马铃薯立枯丝核菌病的研究[J]. 马铃薯杂志, 1998, 2 (2): 79-85.
- [2] 曹春梅,李文刚,张建平,等. 马铃薯黑痣病的研究现状[J]. 中国马铃薯, 2009, 23 (3): 171-173.
- [3] 陈爱昌,魏周全,孙兴明,等. 8种药剂拌种对马铃薯黑痣病的防效试验[J]. 甘肃农业科技, 2015 (4): 48-50.
- [4] Powelson M L, Johnson K B, Rowe R C. Management of Diseases Caused by Soil Borne Pathogens [M]. The APS Press, St Paul, MN, 1993: 149-156.
- [5] 董道峰,杨元军,陈广侠,等. 山东省马铃薯生产现状、存在问题及发展建议 [C] //中国作物学会马铃薯专业委员会. 2016年中国马铃薯大会论文集. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2016: 124-127.
- [6] 曹春梅,张智芳,李文刚,等. 新型杀菌剂对马铃薯黑痣病菌的室内毒力测定和田间效果分析[J]. 中国马铃薯, 2011, 25 (4): 246-250.
- [7] 中华人民共和国农业部农药检定所. 农药登记数据 [EB/OL]. [2017-03-20]. <http://www.chinapesticide.gov.cn/hysj/index.jhtml>.
- [8] 中华人民共和国农业部. NY/T 1156.2—2006 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第2部分: 抑制病原真菌菌丝生长试验 平皿法[S]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [9] 慕立义. 植物化学保护研究方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.

(责任编辑:顾林玲)

(上接第47页)

- 定和田间防治效果[J]. 山东农业科学, 2012, 14 (7): 101-103.
- [6] 赵学平,王强,吴长兴,等. 蛇床子素防治菜青虫药效试验[J]. 浙江农业科学, 2005 (4): 310-311.
 - [7] 潘悦,曾凡海,张有伟,等. 4种植物源杀虫剂对烟蚜的药效及其对异色瓢虫的毒力测定[J]. 云南农业大学学报, 2013, 28 (3): 302-305.
 - [8] 文兆明,韦静峰,彭有兵,等. 几种植物源杀虫剂防治茶小绿叶蝉效果比较试验[J]. 中国农学通报, 2008, 24 (1): 379-383.
 - [9] 魏善明,周围,李利平. 高效、环保、新型杀虫剂——植物源杀虫

剂[J]. 现代农业科技, 2006 (10): 60-62.

- [10] 张文学,卢巧英,郭为龙,等. 不同药剂对韭菜迟眼蕈蚊幼虫的防治效果[J]. 陕西农业科学, 2007 (1): 19-24.
- [11] 徐勇,郭鑫宇,项盛,等. 植物源杀虫剂印楝素研究开发及应用研究[J]. 现代农药, 2014, 13 (5): 31-37.
- [12] 袁永达,洪晓月,王冬生,等. 上海地区韭菜迟眼蕈蚊的发生与防治[J]. 上海农业学报, 2006, 22 (3): 43-46.
- [13] 慕卫,丁中,何茂华,等. 韭菜迟眼蕈蚊的生测方法及防治药剂研究[J]. 华北农学报, 2002, 17 (增刊): 12-16.

(责任编辑:柏亚罗)

拜耳生物杀线虫剂 Oleaje 获巴西国家卫生监督局登记

巴西国家卫生监督局(Anvisa)批准登记拜耳作物科学公司生物杀线虫剂Oleaje。Oleaje活性成分为坚强芽孢杆菌(*Bacillus firmus*),剂型为悬浮剂。其作为种子处理剂,用于棉花、玉米和大豆防治南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)、爪哇根结线虫(*Meloidogyne javanica*)、根腐线虫(*Pratylenchus brachyurus*)。2016年,Anvisa批准坚强芽孢杆菌作为种子处理剂用于防治线虫。但其正式登记还需获得巴西农业部和巴西环保署批准。

(顾林玲译自《AGROW》)