

不同药剂对韭菜迟眼蕈蚊致毒的温度效应及田间药效

李 贤 贤, 马 晓 丹, 薛 明, 李 朝 霞

(山东农业大学 植物保护学院, 山东 泰安 271018)

摘 要:以 5 种杀虫剂为供试药剂,以韭菜迟眼蕈蚊为供试虫源,采用定量滴加法,在 8、16、24℃条件下测定了 5 种药剂对韭菜迟眼蕈蚊幼虫毒力的温度效应,并进行了盆栽和田间的药效试验。结果表明:5 种药剂均表现为正温度效应,其中吡虫啉的正温度效应最明显,24℃时的毒力是 8℃时的 4.66 倍;其次为辛硫磷、噻虫胺和噻虫嗪,三者温度效应基本一致;而甲维盐温度效应最小;盆栽药效试验结果表明,在 50 mg/L 的处理剂量下,噻虫胺处理的幼虫校正死亡率为 75.2%,防效最高,分别比同剂量处理的辛硫磷、吡虫啉和噻虫嗪处理高 14.5%、24.8%和 28.2%;田间药效试验表明,噻虫胺以 100 mg/L 和 50 mg/L 灌根处理最好,处理 25 d 后的防效达 100%和 95.2%,显著优于 200 mg/L 辛硫磷的防效(84.2%);吡虫啉 100 mg/L、噻虫嗪 100 mg/L 的处理,防效分别达 93.7%和 96.9%,均优于辛硫磷 200 mg/L 和 100 mg/L 的处理;3 种新烟碱类杀虫剂对韭蛆防效高,其中以噻虫胺表现优异,对韭菜迟眼蕈蚊的幼虫持续控制作用大,环境友好,十分适合田间防治韭蛆推广应用。

关键词:韭菜迟眼蕈蚊;新烟碱类杀虫剂;毒力;温度效应;药效

中图分类号:S 633.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)09-0125-04

韭菜迟眼蕈蚊(*Bradysia odoriphaga* Yang et Zhang),俗称韭蛆,是我国北方为害较大的一种蔬菜害虫,且防治困难,以北方保护地韭菜受害最为严重^[1-2]。目前,化学防治仍是韭菜迟眼蕈蚊综合治理的重要措施,而滥用化学农药导致产品中农药残留超标,已成为目前制约韭菜生产的重要因素^[3]。施药时的环境条件能对药剂的防效产生影响。目前冬季保护地栽培韭菜发展很快,种植模式多样化,而温度是影响药效的重要因素之一。根据目前已经掌握的资料,温度对杀虫剂生物活性的影响是非常复杂的,不仅不同类型的杀虫剂具有不同的温度效应,而且,同一类杀虫剂对不同的昆虫,甚至同类杀虫剂的不同药剂品种对同一种昆虫的温度效应也有较大差异^[4]。新烟碱类药剂中已有研究报道了吡虫啉对桃蚜表现出显著的正温度效应^[5],因此筛选新型、高效、安全的药剂,研究、明确不同农药种类对韭菜迟眼蕈蚊的温度效应,对指导田间科学地选用、使用药剂,提高防治效果、节约成本、降低农药残留、延缓抗

药性具有重要的意义。该试验研究了新烟碱类环境友好药剂噻虫胺、吡虫啉、噻虫嗪以及辛硫磷和甲维盐 5 种药剂对韭菜迟眼蕈蚊幼虫毒力的温度效应,并进行了田间灌根药效试验,旨在为韭菜生产和韭菜迟眼蕈蚊的防治提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

韭菜迟眼蕈蚊幼虫采自山东省泰安市郊区韭菜地中,放入下铺有滤纸的直径 9 cm 培养皿中,以韭菜假茎作饲料,置于温度(25±1)℃,相对湿度 80%左右的生化培养箱内饲养繁殖多代后作为试虫。

供试药剂:吡虫啉,96.5%原药(农业部农药检定所提供)、5%乳油(威海市农药厂);噻虫胺,95%原药(农业部农药检定所提供)、50%水分散粒剂(山东京蓬药业有限公司);噻虫嗪,95%原药(农业部农药检定所提供)、25%水分散粒剂(先正达中国有限公司);辛硫磷,95%原油(农业部农药检定所提供)、40%乳油(山东胜邦鲁南农药有限公司);甲维盐,51.3%原药(农业部农药检定所提供)、1%乳油(东莞市瑞德丰生物科技有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 不同药剂对韭菜迟眼蕈蚊 4 龄幼虫毒力的温度效应 采用药液定量滴加法^[6]测定。将配制好的药剂用水稀释成系列浓度,分别挑取 4 龄幼虫各 20 头,放入下铺有滤纸的直径 9 cm 培养皿中,用微量移液器滴加 500 μL 药液于虫体上,流失的药液保留在滤纸上。另外

第一作者简介:李贤贤(1986-),女,硕士研究生,研究方向为害虫综合治理。E-mail:lixianxian0628@163.com.

责任作者:薛明(1961-),女,教授,博士生导师,研究方向为昆虫生态与害虫综合治理。E-mail:xueming@sdau.edu.cn.

基金项目:山东省重大应用技术创新专项资助项目;公益性行业科技资助项目(201303027)。

收稿日期:2013-12-12

浸渍适量的韭菜假茎,晾干后放入培养皿内作为饲料。每处理 4 次重复,以清水处理做对照(CK)。处理后置于(8±1)、(16±1)、(24±1)℃恒温培养箱中,每天沿滤纸边沿加水保持适宜湿度,及时补充饲料。辛硫磷处理 48 h,其它药剂处理 72 h,检查存活幼虫数,以毛笔尖轻触虫体,幼虫不能正常爬行为死亡。计算各药剂在不同温度下的毒力回归方程及半数致死浓度(LC₅₀)。

1.2.2 盆栽药效试验 准备盆栽无虫韭菜若干盆,花盆直径 20 cm。接入韭蛆 3 龄末幼虫于表土层紧靠韭菜假茎处,每盆 20 头幼虫。接虫后放置 48 h,使其钻入韭菜地下部,然后用稀释好的药液浇灌,每盆 20 mL 药液,每药剂浓度处理 4 次重复,以清水处理为对照。于处理后第 4 天,检查活虫数,计算其死亡率和校正死亡率。死亡率=(试虫数-活虫数)/试虫数×100%;校正死亡率=(处理药剂死亡率-对照死亡率)/(1-对照死亡率)×100%。

1.2.3 田间药效试验 于 2013 年 5 月 22 日,选择栽植后具代表性的韭菜地,划分 3 个重复区,每小区分为 9 个处理小区。为了保证小区间虫量的一致性,采用接虫的方法,每小区中每簇韭菜(每簇 10 个单株)接入 3 龄末幼虫 20 头。将供试药剂稀释成相应浓度,接虫 48 h 后在韭菜植株附近灌入稀释好的药液,药液使用量为 300 kg/667m²,以清水作对照(CK)。待处理 4 d 后每处理小区随机选取 12 簇韭菜,检查每簇韭菜中韭蛆的活虫数。待处理后 25 d,第 2 代长至 3~4 龄时,每小区再随机选取 12 簇韭菜,检查每簇韭菜中韭蛆的活虫数,以明确药剂对第 2 代的持续控制效果。

1.3 数据分析

毒力回归式及 LC₅₀ 采用 SPSS 18.0 软件的 regression analysis probability 计算分析,差异性采用 Compare Means One-way ANOVA 分析。

2 结果与分析

2.1 不同药剂对韭菜迟眼蕈蚊致毒的温度效应

由表 1 可知,在 24、16、8℃条件下,噻虫胺、吡虫啉、

表 2 不同药剂灌根处理对盆栽韭菜中韭菜迟眼蕈蚊 4 龄幼虫杀虫效果的影响

Table 2 Effect of different insecticides to the forth instar larvae of *Bradysia odoriphaga* in pot tests

药剂 Drug	稀释倍数 Dilution times/倍	浓度 Concentration /mg·L ⁻¹	试虫数 Try insect/头	存活数 Survival rate/头	死亡率 Death rate/%	校正死亡率 Corrected mortality/%
50%噻虫胺水分散粒剂	10 000	50	120	29	75.8	75.2a
50% Clothianida water dispersible granule	20 000	25	120	58	51.7	50.4c
5%吡虫啉乳油	500	50	120	58	51.7	50.4c
5% Imidacloprid emulsifiable concentrate						
25%噻虫嗪水分散粒剂	5 000	50	120	62	48.3	47.0c
25% Thiamethoxam water dispersible granule						
1%甲维盐乳油	1 000	10	120	67	44.2	42.7c
1% Emamectin emulsifiable concentrate						
40%辛硫磷乳油	8 000	50	120	46	61.7	60.7b
40% Phoxin emulsifiable concentrate	16 000	25	120	73	39.2	37.6c
CK	—	—	120	117	2.5	—

注:表中数据经 Duncan 新复极差检验,数据同列后不同字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: The data in the table test by Duncan's multiple range test. Different letters followed datas within the same column mean significant difference ($P<0.05$). The same below.

噻虫嗪、甲维盐和辛硫磷对韭菜迟眼蕈蚊均呈温度越高、毒力越高的规律,其中除甲维盐外,其它 4 种药剂在 8~24℃之间的毒力差异均大于 3 倍;尤其吡虫啉的毒力受温度影响最大,其差异可达 4.66 倍;甲维盐的毒力差异最小,仅为 1.86 倍。因此,在使用药剂防治韭菜迟眼蕈蚊时,应在温度较高时施药,可获得更好的防治效果。

表 1 不同温度下不同药剂对韭菜迟眼蕈蚊 4 龄幼虫的毒力

Table 1 Toxicity of different insecticides to the forth instar of *Bradysia odoriphaga* at different temperatures

药剂 Grug	温度 Temperature /℃	回归方程 Regression equation y=a+bx	LC ₅₀ (95%置信限)	毒力倍数 Virulence factor
噻虫胺	24	y=5.122+2.604x	0.898(0.778~1.061)	3.12
	16	y=4.425+2.029x	1.920(1.603~2.417)	1.46
Clothianidin	8	y=4.299+1.565x	2.805(2.267~3.592)	1.00
	24	y=3.978+2.417x	2.648(2.301~3.052)	4.66
吡虫啉	16	y=3.743+1.683x	8.583(7.096~10.727)	1.44
	8	y=3.416+1.451x	12.350(10.096~15.523)	1.00
Imidacloprid	24	y=3.605+2.015x	4.924(4.159~5.775)	3.03
	16	y=3.462+1.517x	10.324(8.322~12.632)	1.44
噻虫嗪	8	y=3.161+1.567x	14.914(11.767~18.243)	1.00
	24	y=3.028+2.004x	9.639(8.140~11.731)	1.86
Thiamethoxam	16	y=3.573+1.425x	10.032(8.219~12.467)	1.79
	8	y=2.718+1.821x	17.913(14.970~22.041)	1.00
Emamectin	24	y=3.660+2.513x	3.414(2.949~3.915)	3.11
	16	y=3.870+1.853x	4.072(3.182~4.957)	2.60
辛硫磷	8	y=3.312+1.646x	10.605(8.787~12.676)	1.00
Phoxim				

2.2 盆栽药效试验结果

由表 2 可以看出,以同等有效成分含量灌根处理盆栽韭菜,以新烟碱类药剂噻虫胺的防效最好。在有效成分 50 mg/L 和 25 mg/L 剂量下,噻虫胺幼虫校正死亡率分别为 75.2%和 50.4%,而辛硫磷同等剂量处理幼虫校正死亡率为 60.7%和 37.6%,噻虫胺的防效明显高于辛硫磷;吡虫啉和噻虫嗪有效成分 50 mg/L 处理后,幼虫校正死亡率分别为 50.4%和 47.0%,防效明显低于同等处理剂量的噻虫胺,略低于辛硫磷。甲维盐 10 mg/L 防效低。

2.3 田间药效试验结果

由表3可以看出,4种药剂田间灌根处理,处理后第4天,以50%噻虫胺水分散粒剂100 mg/L和40%辛硫磷乳油200 mg/L的防效较好;其它处理的防效均低于80%,与前者差异显著,药效普遍偏低主要与药效发挥迟缓有关。处理25 d后(第2代幼虫期),100、50 mg/L 50%噻虫胺2个处理的防效分别达100%和95.2%,防

效显著高于40%辛硫磷200、100 mg/L的处理;100 mg/L 5%吡虫啉、100 mg/L 25%噻虫啉处理防效分别达93.7%和96.9%,防治效果都十分理想。其它处理的防效也显著高于或等于40%辛硫磷200、100 mg/L的处理。由此证明,25%噻虫胺等新烟碱类药剂灌根防治韭蛆效果好、毒性小,对韭菜迟眼蕈蚊的幼虫持续控制作用大,适合田间防治韭蛆推广应用。

表3 不同药剂灌根处理韭菜对韭菜迟眼蕈蚊4龄幼虫的田间防治效果

Table 3 Effect of different insecticides to the forth instar larvae of *Bradysia odoriphaga* in the fields

药剂 Drug	稀释倍数 Dilution times/倍	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	12 簇接虫数 Damage amount of 12 group/头	处理后4 d Treatment after 4 days 存活虫 数/头	校正虫口减 退率/%	处理后25 d Treatment after 25 days 存活虫 数/头	校正虫口减 退率/%
50%噻虫胺水分散粒剂	5 000	100	240	29	87.2a	0	100.0a
50% Clothianidia water dispersible granule	10 000	50	240	59	74.0b	27	95.2b
5%吡虫啉乳油	500	100	240	71	68.7c	35	93.7b
5% Imidacloprid emulsifiable concentrate	1 000	50	240	107	52.9d	91	83.6c
25%噻虫啉水分散粒剂	2 500	100	240	56	75.3b	17	96.9b
25% Thiamethoxam water dispersible granule	5 000	50	240	79	65.2c	65	88.3c
40%辛硫磷乳油	2 000	200	240	37	83.7a	88	84.2c
40% Phoxin emulsifiable concentrate	4 000	100	240	58	74.4b	126	77.3d
CK	—	—	240	227	—	556	—

3 结论与讨论

该试验研究表明,新烟碱类杀虫剂噻虫胺、吡虫啉、噻虫啉和有机磷类杀虫剂辛硫磷均具有明显的正温度效应,即随着温度的升高毒力提高,其中以吡虫啉温度效应最明显,噻虫胺和噻虫啉与有机磷类杀虫剂辛硫磷相近,而甲维盐温度效应不明显。王开运等^[5]研究了吡虫啉对桃蚜等6种蚜虫的毒力,在11~32℃温度范围内,吡虫啉对棉蚜的毒力相差60.7倍,表现出显著的正温度效应。姜兴印等^[7]的试验结果也证实了吡虫啉对苹果黄蚜的毒力呈正温度效应,其试验结果表明,在11、18、25、32℃4个温度下,吡虫啉对苹果黄蚜的触杀毒力相差46.8倍;在低温11~18℃条件下毒力较小,当温度在25~32℃之间,毒力显著增强。因此,对于如吡虫啉等具有明显正温度效应的杀虫剂,在田间应用中应注意温度的影响,在北方韭菜产区最好选择在地温较高时使用,以充分发挥其对韭蛆的最佳防治效果,减少用药量,降低防治成本。

新烟碱类杀虫剂是仿生合成的一类新型杀虫剂,具有触杀、内吸、胃毒、拒食和驱避作用,以及高效、低毒、安全和广谱的特点^[8]。目前在防治多种农业害虫上已得到较广泛的应用。田间试验结果表明,使用70%吡虫啉种子处理可分散粉剂40 g/667m²进行拌种,对花生蛱蛄的防治效果十分明显,虫果率1.3%,护果率为89.2%,同时,拌种处理还有明显的增产效果,增幅15.7%^[9]。通过该试验可以看出,供试的3种烟碱类杀虫剂均有良好的杀虫活性,且以第2代新烟碱类噻虫胺对韭蛆的杀

虫活性最高,且明显高于有机磷药剂辛硫磷。Nault等^[10]田间试验也证明,噻虫胺药剂拌种后对葱蝇的控制效果比较好,持效期也长,且优于毒死蜱。因此,噻虫胺在韭菜迟眼蕈蚊幼虫发生期采用灌根处理,其防治效果较吡虫啉和其它药剂更好,在防治韭菜迟眼蕈蚊中应用价值大,是取代有机磷类杀虫剂的理想药剂。

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:眼蕈蚊科)[J]. 北京农业大学学报,1985,11(2):153-157.
- [2] 滕玲,童贤明. 杭州市郊韭菜迟眼蕈蚊(韭蛆)的发生与防治[J]. 中国蔬菜,2000(6):39-40.
- [3] 张毅,程智慧,张文学. 韭蛆无公害防治措施[J]. 西北园艺(蔬菜专刊),2008(5):36.
- [4] 马云华,高占林,李耀发,等. 杀虫剂毒力与温度关系的研究进展[J]. 河北农业科学,2010,14(8):12-18.
- [5] 王开运,仪美芹. 吡虫啉对6种蚜虫的毒力和温度效应[J]. 农药,1999,38(7):13-14.
- [6] 薛明,王永显. 韭菜迟眼蕈蚊无公害治理药剂的研究[J]. 农药,2002,41(5):29-31.
- [7] 姜兴印,王开运,仪美芹. 防治苹果黄蚜有效药剂的研究[J]. 农药,2000,39(4):26-27.
- [8] Ester A, Finch S, Hartfield C, et al. Controlling the onion fly (*Delia antiqua* (Meigen.)) with insecticides applied to leek seed[J]. Bulletin OILB/SROP,1999,22(5):189-195.
- [9] 谢华伦,闵杰,徐卫,等. 70%吡虫啉种子处理可分散粉剂防治花生地下害虫示范结果[J]. 湖北植保,2011(6):14.
- [10] Nault B A, Straub R W, Taylor A G. Performance of novel insecticide seed treatments for managing onion maggot (Diptera: Anthomyiidae) in onion fields[J]. Crop Protection,2006,25(1):58-65.

苹果炭疽菌叶枯病防控研究

曹依静, 党伟, 孙共明, 刘利民

(商丘市农林科学院, 河南 商丘 476000)

摘要:以黄河故道地区苹果园区为研究对象,对该地区发生严重的苹果炭疽菌叶枯病做了防控调查,观察该病发生规律及染病症状,经过生产实践总结出了苹果炭疽菌叶枯病的综合防控技术,对苹果炭疽菌的综合防控起到了指导和促进作用。

关键词:黄河故道;苹果;炭疽菌叶枯病;防控

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)09-0128-03

苹果炭疽菌叶枯病是近年来发现的一种新的危害苹果的病害,最早于2010年8月在黄河故道地区发生,之后在山东、陕西、山西、辽宁、河北等省都有该病发生的报道。最近课题组对该病发生严重的黄河故道地区

民权、砀山进行了考察,以期通过此次调查对下年苹果炭疽菌叶枯病防控方案的制定提供参考,为日后该病的成功防治提供有效的理论实践依据。

1 苹果炭疽菌的危害及最新发展

炭疽菌落叶病不仅侵染叶片而且侵染果实,造成叶片干枯脱落及枝条二次发芽开花结果,给当年的苹果生产造成重大损失。在考察中,课题组发现民权、砀山等地发病严重的果园里果农正在砍树,打算外出工作或重新建园,连续几年的病害给果农造成的很大的经济损失

第一作者简介:曹依静(1987-),女,河南商丘人,硕士,研究实习员,现主要从事果树栽培及病虫害等研究工作。E-mail:caocaolovely@163.com.

基金项目:国家现代苹果产业体系专项基金资助项目(CARS-28)。

收稿日期:2014-01-16

Toxicity of Insecticides to *Bradysia odoriphaga* at Different Temperatures and Their Control Effect in the Fields

LI Xian-xian, MA Xiao-dan, XUE Ming, LI Zhao-xia

(College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Tai'an, Shandong 271018)

Abstract: Taking 5 kinds of pesticide as test drug and *Bradysia odoriphaga* as test pest, the effect of temperature on toxicity of selected insecticides on *Bradysia odoriphaga* was evaluated, the toxicities of 5 insecticides in 8, 16, 24°C were studied with dripping ration liquid method, and their control efficiency in the field were also studied. The results showed that the toxicities of 5 insecticides showed positive temperature effect. Among these insecticides, Imidacloprid showed the most obvious positive temperature effect, toxicity of Imidacloprid in 24°C was 4.66 times higher than that in 8°C. Methomyl, Clothianidin and Thiamethoxam's positive temperature effect were similar, and the positive temperature effect of Emamectin benzoate was minimum. In pot test, Emendation larvae mortality was 75.2% when roots were irrigated by Clothianidin 50 mg/L, which was 14.5%, 24.8% and 28.2% higher than the same dose treatment of Methomyl, Imidacloprid and Thiamethoxam respectively. In field test, Clothianidin 100 mg/L and 50 mg/L irrigating roots treatments were the best when processed 25 days. The pesticide effect of Clothianidin were 100% and 95.2% while control efficiency of Methomyl 200 mg/L was 84.2%. Pesticide effect of Imidacloprid and Thiamethoxam 100 mg/L irrigating roots were 93.7% and 96.9% respectively, which were also better than Methomyl 200 mg/L and 100 mg/L. The 3 kinds of neonicotinoids all had good pesticide effect on *Bradysia odoriphaga*. Among them, Clothianidin was outstanding and had a persistent control function on *Bradysia odoriphaga*. It was environment friendly and very suitable for the application in the fields.

Key words: *Bradysia odoriphaga*; neonicotinoid insecticides; toxicity; temperature effect; efficacy