

杀虫剂对哈尔滨地区小菜蛾幼虫的毒力研究

刘春来, 夏吉星, 李新民, 王 爽, 杨 帆

(黑龙江省农业科学院 植物保护研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘 要:以小菜蛾为研究对象,采用浸叶法研究了6种杀虫剂对哈尔滨地区小菜蛾的室内毒力活性。结果表明:氯虫苯甲酰胺的毒力最高,LC₅₀仅为0.99 mg/L,高效氯氰菊酯的毒力最低,LC₅₀达到50.08 mg/L,6种药剂对小菜蛾的毒力从大到小依次为氯虫苯甲酰胺>多杀菌素>苏云金芽孢杆菌(Bt)>丁酯脲>阿维菌素>高效氯氰菊酯,故氯虫苯甲酰胺可作为哈尔滨地区小菜蛾防治的首选药剂。

关键词:小菜蛾;杀虫剂;相对毒力指数

中图分类号:S 436.341.2⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)10-0102-03

小菜蛾(*Plutella xylostella* L.)属鳞翅目菜蛾科世界性迁飞害虫,广泛分布于世界各地,是影响十字花科蔬菜产量的重要世界性害虫之一^[1]。其种群数量巨大、繁殖力强、世代周期短、世代重叠现象明显且迁移性强,对蔬菜的危害极为严重^[2]。长期以来,药物防治一直是小菜蛾防治的主要手段,杀虫剂的大量连续使用使得小菜蛾成为抗药性发展最快的抗药性害虫之一^[3]。已报道小菜蛾对包括有机氯、有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类、昆虫生长调节剂及苏云金杆菌(Bt)类等50多种杀虫剂产生了抗药性^[4-5]。

为了更好地控制黑龙江省小菜蛾的危害,筛选适于防治小菜蛾的最好方法,该试验选用目前十字花科蔬菜生产上用于防治小菜蛾的常用药剂,高效氯氰菊酯、多杀菌素、丁酯脲、苏云金芽孢杆菌(Bt)、阿维菌素和氯虫苯甲酰胺,测定了各药剂对小菜蛾幼虫的室内毒力活性,以期为进一步有效防治小菜蛾及其抗性治理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试昆虫:小菜蛾,采自黑龙江省农业科学院民主试验园区甘蓝地,东经126°51'、北纬45°50'。

供试药剂:5%高效氯氰菊酯水乳剂,江苏省丹阳市

农贸有限公司;2.5%多杀菌素悬浮剂,美国陶氏益农公司;43.5%丁酯脲悬浮剂,深圳诺普信农化股份有限公司;100亿活孢子/mL BT悬浮剂,太原高新技术产业西芮生物有限公司;3%阿维菌素乳油,上海亚泰农资有限公司;20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂,美国杜邦公司。

1.2 试验方法

采用浸叶法对小菜蛾进行室内毒力测定。经过预试验,各药剂设置5个药剂浓度(等比稀释于1% Triton 100水),见表1。取新鲜油菜嫩叶片,用剪刀剪成直径4.0 cm的圆片,将叶片分别在系列浓度的药液中浸10 s,取出于平板上自然晾干。将叶片放入直径6 cm铺有湿润滤纸的平皿中。选取2龄末期小菜蛾幼虫,每处理10头,设4次重复,置于温度25℃、相对湿度65%~70%、光照比L:D=16:8条件下饲养。48 h后记录幼虫死亡情况,幼虫死亡标准为用毛笔尖轻触试虫虫体,无明显自主反应者为死亡。若空白对照死亡率在10%以上,则需重复试验。

1.3 数据分析

死亡率(%)=(试虫数-药后活虫数)/试虫数×100%;校正死亡率(%)=(药剂处理死亡率-对照死亡率)/(100-对照死亡率)×100%。相对毒力指数=(标准药剂的LC₅₀/供试药剂的LC₅₀)×100。

应用SAS 9.1软件对校正死亡率数据进行单因素方差分析,通过LSD方法比较各处理间的差异显著性(P=0.05),利用PROBIT软件计算LC₅₀值及95%置信度以及毒力回归方程的斜率(Slope)b值。

2 结果与分析

2.1 不同浓度药剂对小菜蛾的杀虫活性测定

由表1可知,随着药剂浓度的降低,小菜蛾的校正死亡率逐渐减少。经SAS分析,高效氯氰菊酯、Bt和丁

第一作者简介:刘春来(1975-),男,山东平度人,硕士,副研究员,现主要从事植物保护等研究工作。E-mail:liuchunlai@163.com。

责任作者:李新民(1963-),男,甘肃成县人,硕士,研究员,现主要从事植物保护等研究工作。E-mail:xinmin63@163.com。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2012BAD19B06);黑龙江省农业科技创新工程资助项目(2012QN037)。

收稿日期:2014-01-20

醚脲的 5 个设定药剂浓度之间的校正死亡率差异显著。氯虫苯甲酰胺稀释液浓度为 2.0、4.0、8.0 mg/L 之间的校正死亡率无显著差异,而与浓度 1.0 mg/L 和 0.5 mg/L 的稀释液之间存在显著差异。阿维菌素稀释液浓度为 12.500、25.000、50.000 mg/L 之间校正死亡率存在显著差异,浓度为 12.500、6.250、3.125 mg/L 的稀释液相邻稀释浓度的校正死亡率之间无显著差异,相隔稀释浓度的校正死亡率之间存在显著差异。多杀菌素浓度为 5.000 mg/L 和 10.000 mg/L 的稀释液之间校正死亡率无显著差异,1.250、2.500 mg/L 的稀释液之间校正死亡率无显著差异,0.625、1.250、2.500、5.000、10.000 g/L 的稀释液相隔稀释浓度之间校正死亡率存在显著差异。

表 1 不同浓度药剂对小菜蛾的杀虫活性

Table 1 Insecticidal activity of different concentrations of insecticides to <i>Plutella xylostella</i>											
高效氯氰菊酯 Alpha-cypermethrin		氯虫苯甲酰胺 Chlorantraniliprole		苏云金芽孢杆菌 <i>Bacillus thuringiensis</i>		丁醚脲 Diafenthiuron		阿维菌素 Abamection		多杀菌素 Spinosad	
浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%	浓度 Concentration /mg · L ⁻¹	校正死亡率 Correct mortality/%
200.00	92.857a	8.00	100.00a	12.00	96.552a	20.00	96.552a	50.000	96.552a	10.000	100.000a
100.00	67.856b	4.00	96.43a	6.00	75.863b	10.00	55.174b	25.000	72.415b	5.000	82.759a
50.00	53.570c	2.00	85.71a	3.00	51.726c	5.00	41.381c	12.500	51.726c	2.500	41.381b
25.00	28.569d	1.00	39.28b	1.50	31.037d	2.50	24.141d	6.250	37.933cd	1.250	24.137b
12.50	7.140e	0.50	21.42b	0.75	13.796e	1.25	4.600e	3.125	20.692d	0.625	3.448c

表 2 6 种杀虫剂对 2012 年黑龙江省小菜蛾的毒力测定

Table 2 Toxicity of 6 insecticides to <i>Plutella xylostella</i> in Heilongjiang in 2012				
杀虫剂 Insecticides	致死中浓度 LC ₅₀ /mg · L ⁻¹	95%置信限 95% confidence interval/mg · L ⁻¹	斜率 b(SE) Slope of regression	相对毒力指数 Toxicity index
高效氯氰菊酯 Alpha-cypermethrin	50.08	33.75~74.30	2.20±0.32	11.64
多杀菌素 Spinosad	2.52	1.81~3.49	2.89±0.38	231.00
氯虫苯甲酰胺 Chlorantraniliprole	0.99	0.67~1.46	2.58±0.39	589.00
阿维菌素 Abamection	11.00	7.35~16.45	2.39±0.33	53.00
丁醚脲 Diafenthiuron	5.83	3.89~8.75	2.23±0.33	100.00
苏云金芽孢杆菌 <i>Bacillus thuringiensis</i>	2.57	1.73~3.82	2.21±0.32	227.00

3 讨论

小菜蛾是黑龙江省十字花科蔬菜的主要害虫,其年世代发生多,世代重叠现象严重,加之用药不当,选择压力过大,黑龙江省小菜蛾对防治药剂均产生不同程度的

2.2 小菜蛾对 6 种药剂的毒力测定

以哈尔滨地区田间采集小菜蛾的 F₂ 代幼虫为试虫,采用浸叶法对 6 种常用杀虫剂进行室内毒力测定。表 2 结果表明,不同杀虫剂对小菜蛾的毒力差异显著。其中氯虫苯甲酰胺对小菜蛾的毒力最高,其 LC₅₀ 为 0.99 mg/L;多杀菌素、Bt、丁醚脲、阿维菌素次之,LC₅₀ 为 2.52~11.00 mg/L;高效氯氰菊酯的毒力最差,LC₅₀ 为 50.08 mg/L,以丁醚脲为标准药剂,其相对毒力指数为 11.64,活性明显偏低。6 种药品对哈尔滨田间小菜蛾的毒力从大到小依次为氯虫苯甲酰胺>多杀菌素>Bt>丁醚脲>阿维菌素>高效氯氰菊酯。

抗药性,已成为黑龙江省蔬菜生产亟待解决的主要问题。该试验通过小菜蛾对 6 种杀虫剂的室内毒力测定研究,明确了杀虫剂对哈尔滨地区小菜蛾的毒力。结果表明,氯虫苯甲酰胺对哈尔滨地区的小菜蛾的毒力较高,可作为当地小菜蛾防治的首选药剂。而毒力较低的高效氯氰菊酯和阿维菌素应减少其在蔬菜生产中的使用,避免小菜蛾对其产生高抗药性。同时采用杀虫机理不同的农药交替轮换使用,以增强药剂的防治效果,延缓抗药性的产生^[6]。

参考文献

[1] Talekar N S, Shelton A M. Biology, ecology and management of the diamondback moth[J]. Annual Review of Entomology, 1993, 38: 275-301.
[2] Athanassios K Z, Eunice J A. Bioactive compound from neem tissue cultures and screening against insects[J]. Pestic Sci, 1999, 55: 497-499.
[3] 吴青君, 张文吉, 朱国仁. 小菜蛾的发生为害特点及抗药性现状[J]. 中国蔬菜, 2001(5): 49-51.
[4] 梁沛, 高希武, 郑丙宗, 等. 小菜蛾对阿维菌素的抗性机制及交互抗性研究[J]. 农药学报, 2001, 3(1): 41-45.
[5] 黄剑, 吴文君. 小菜蛾抗药性研究进展[J]. 贵州大学学报(自然科学版), 2003(2): 97-98.
[6] 黄雄英, 周小毛, 柏连阳. 长沙地区小菜蛾对 13 种药剂的抗药性测定[J]. 植物保护, 2008, 34(5): 146-149.

Toxicity of Several Insecticides to *Plutella xylostella* L. in Harbin

LIU Chun-lai, XIA Ji-xing, LI Xin-min, WANG Shuang, YANG Fan
(Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

不同草莓品种对白粉病的抗性调查

杨 爽¹, 李海鹏², 杨培鑑¹, 姚 勇¹, 毛瑞嫔¹, 董清华²

(1. 北方工业大学 后勤集团, 北京 100144; 2. 北京农学院 植物科学技术学院, 北京 102206)

摘 要:以北京地区主栽的‘红颜’、‘栃乙女’和‘章姬’草莓品种为试材,根据草莓种质资源描述规范和数据标准,分析了3个草莓品种的形态指标、感白粉病情况及产量等方面的差异。结果表明:‘栃乙女’的感病率、最高感病等级和病情指数均低于‘红颜’和‘章姬’,其抗白粉病能力最强,故选种‘栃乙女’品种,可以有效降低草莓白粉病的病情指数,为实现优质的草莓栽培技术提供理论依据。

关键词:草莓;白粉病;形态指标;最高感病等级;病情指数

中图分类号:S 668.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)10-0104-03

草莓(*Fragaria ananassa* Duch)属蔷薇科(Roseaceae)草莓属(*Fragria*)多年生常绿草本植物。其果肉鲜美,含有特殊的浓郁水果芳香,营养价值高,富含维生素C。在世界浆果类水果生产中,草莓的栽培面积和产量仅次于葡萄^[1]。

随着草莓栽培面积的扩大,草莓市场竞争日益激烈,提高草莓果实产量和品质是满足人们消费需求和市场竞争的关键因素。北京地区草莓的主要品种为‘红颜’、‘栃乙女’和‘章姬’,但在冬季草莓生产过程中,容易发生白粉病,严重影响其品质,甚至出现缺株断垄现象,造成了很多经济损失^[2-4]。

草莓白粉病已成为制约草莓冬季栽培的主要因素之一,选择不易发生白粉病的品种,对提高其品质起到至关重要的作用。品种之间的差异对于草莓白粉病的发生影响很大,抗性强的品种几乎不会发生白粉病,而抗性弱的品种极易发生。所以选育抗病品种将是防治

白粉病的一条根本措施,也是生产上急需解决的问题。草莓的种系多、基因型资源丰富,这为抗病品种的选育提供了条件^[5-6]。该研究对北京市冬季大棚栽培的3个主要草莓品种进行栽培比较试验,从形态指标、感病情况及产量等方面进行调查分析,旨在为生产上选择抗白粉病的草莓栽培品种提供理论依据,以推动草莓产业在北京市的健康发展。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试3个草莓品种‘红颜’、‘栃乙女’和‘章姬’由北京农学院提供,品种性状见表1。栽培基质为草炭:珍珠岩=3:1,基质pH 5.6,根据基质水分状况,每周浇水1~2次。

表 1 草莓各品种性状比较

Table 1 Comparative analysis of variety characteristics of three strawberry cultivars

编号 Number	品种 Variety	果实形状 Fruit shape	果实颜色 Fruit color	香气 Aroma
1	‘红颜’	圆锥形	鲜红色	较浓
2	‘栃乙女’	圆锥形	橙红色	浓
3	‘章姬’	长圆锥形	深红色	浓

第一作者简介:杨爽(1984-),女,博士,研究方向为风景园林设计。E-mail:yangshuang2004@126.com.

责任作者:董清华(1966-),男,硕士,副教授,硕士生导师,研究方向为果树发育生物学。E-mail:13911047500@126.com.

收稿日期:2014-01-16

Abstract: Taking *Plutella xylostella* L. as research object, six insecticides were investigated for their indoor toxicities against *Plutella xylostella* L. collected from Harbin area by leaf-dipping method. The results indicated that the toxicity of Chlorantraniliprole to *Plutella xylostella* L. was the highest and the LC_{50} was only 0.99 mg/L, the toxicity of Alpha-cypermethrin to *Plutella xylostella* L. was the lowest and the LC_{50} was 50.08 mg/L. The toxicities of six insecticides were Chlorantraniliprole > Spinosad > *Bacillus thuringiensis* > Diafenthiuron > Abamection > Alpha-cypermethrin, Therefore, Chlorantraniliprole could be used as the preferred insecticide for control *Plutella xylostella* L. in Harbin area.

Key words: *Plutella xylostella* L.; insecticide; index of relative toxicity