

也受到影响。特别是对于螟黄赤眼蜂来说,柞蚕卵不是其最适寄主,连续繁殖多代以后,其抗性能力可能有明显下降。由于供试赤眼蜂不同种群的采集时间不同,测定前各种群在室内的繁殖代数不同,因而可能影响试验结果。但本研究尽量将繁殖和试验条件控制一致,抗性测定结果对其他赤眼蜂种群的测定具有一定的借鉴参考意义。有关赤眼蜂抗药性的影响因子及抗药性机制还有待深入研究。

参考文献

[1] 农业技术推广和服务中心病虫防治处. 赤眼蜂生产及应用 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.

[2] 许雄, 李开煜, 李砚芳, 等. 广东省不同地区的稻螟赤眼蜂抗性测定[J]. 昆虫天敌, 1987, 9(4): 220-222.

[3] 许雄, 张敏玲. 拟澳洲赤眼蜂对拟除虫菊之类农药抗性比较实验[J]. 昆虫天敌, 1989, 11(3): 136-138.

[4] 许雄, 李开煜, 李砚芳, 等. 稻螟赤眼蜂抗性培育初报[J]. 昆虫天敌, 1986, 8(3): 150-154.

[5] 李开煜, 许雄, 李砚芳, 等. 二十七种农药对欧洲玉米螟赤眼蜂不同发育阶段毒力的测定[J]. 昆虫天敌, 1987, 9(1): 33-44.

[6] 李开煜, 许雄, 李砚芳, 等. 二十九种农药对稻螟赤眼蜂不同发育阶段的毒力测定[J]. 昆虫天敌, 1986, 8(4): 187-194.

[7] 张敏玲, 许雄. 拟除虫菊酯对松毛虫赤眼蜂毒力和狭臀瓢虫的毒力测定[J]. 昆虫天敌, 1991, 13(4): 175-177.

[8] 韩诗晴, 许雄, 陈巧贤, 等. 灭幼脉三号及灭多混剂对松毛虫赤眼蜂发育的影响[J]. 昆虫天敌, 1994, 16(2): 73-77.

[9] 张帆, 阮长春, 孟昭君, 等. 螟黄赤眼蜂对几种棉田常用农药的反应[J]. 吉林农业大学学报, 1998, 20(2): 43-45.

[10] 张宗炳. 杀虫药剂的毒力测定、原理、方法、应用[M]. 北京: 科学出版社, 1988.

性诱剂迷向法防治高山甘蓝田小菜蛾研究

王香萍¹, 张钟宁^{2*}

(1. 长江大学农学院, 荆州 434025; 2. 中国科学院动物研究所, 农业虫鼠害国家重点实验室, 北京 100101)

摘要 以性诱剂迷向法对湖北高山区蔬菜害虫小菜蛾的防治效果进行了研究。结果表明:2年试验中在迷向田中性诱剂对小菜蛾诱捕量低于常规田;应用性诱剂迷向法可以降低小菜蛾的虫口密度,第1年甘蓝迷向田可以不施用农药或只施用1次,比常规田施药少2~3次,次年甘蓝迷向田施药2次,比常规田施药少4次。

关键词 小菜蛾; 迷向法; 甘蓝; 防治
中图分类号 S 436.341.24

Control effect on diamondback moth, *Plutella xylostella*, with sex pheromone by mating disruption in cabbage field at high mountain

Wang Xiangping¹, Zhang Zhongning²

(1. College of Agriculture, Yangtze University, Jingzhou 434025, China; 2. State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract Control effect on diamondback moth (DBM) with sex pheromone by mating disruption was studied at high mountain in Hubei Province. The results showed that the number of DBM trapped by sex pheromone in mating disruption field was lower than that in chemical insecticide control field. The larval population densities and applications of insecticide in mating disruption fields were less than that in chemical insecticide control field.

Key words *Plutella xylostella*; mating disruption; cabbage; control

小菜蛾是世界性蔬菜大害虫,具有繁殖力强,对农药抗性发展快等特点。这使小菜蛾成为世界上最难防治的害虫之一^[1]。高山地区蔬菜是近年来发展的无公害蔬菜的重要组成部分,在我国湖北、浙江、

安徽、福建等省市均具有很大的种植面积^[2-6]。随着高山地区蔬菜的种植,其病虫害发展也随之而来,目前对我国高山蔬菜产业发展及病虫害发生特点有部分研究,但对高山蔬菜病虫害以化学农药防治为主,

收稿日期: 2008-01-16 修订日期: 2008-07-10
基金项目: 湖北省教育厅资助(D200512006); 长江大学博士启动基金

* 通讯作者 E-mail: zhangzn@jcz.ac.cn

对其他措施防治小菜蛾的效果研究相对较少^[7-8]。

迷向法是目前应用性信息素防治害虫的重要方法之一。该方法是在田间大量释放性信息素,使雄虫难以寻觅雌虫位置,从而干扰成虫的正常交配,种群繁殖活动受到一定程度抑制。在许多昆虫中有迷向法成功的例子^[9-10]。本文就田间应用迷向法对高山地区小菜蛾的防治效果进行了研究。

1 材料与方法

1.1 田间试验设计与方法

2002年试验地海拔高度为1800m,甘蓝5月底移栽。试验分2个处理:迷向田和常规管理田,其中迷向田设置3个重复,面积分别为1.1、0.8、1.5hm²,常规管理田面积为3hm²,各种田都相对独立,各田之间相距2km,周围为林区或空白区,常规田按常规施用农药。迷向防治田每667m²设置40个诱芯,诱芯高度略高于甘蓝,随植株长高而适当增高,同时各处理区布置诱捕器15个。观察日期从7月7日至8月20日结束。试验田坡度为5~10°。同时记录当地的天气情况及温度、湿度。

2003年试验地海拔高度为1000m,甘蓝6月初移栽。设置迷向田和常规管理田2个处理,迷向田甘蓝地面积分别为0.9、1.1hm²。常规管理田面积为0.6hm²。观察日期从7月20日开始至8月30日结束。其他措施同2002年试验。

1.2 性诱剂设置

采用中国科学院动物研究所自制诱芯,诱捕器采用水盆法,塑料盆直径20cm,深度5cm,颜色为白色,盆内装满水,水内适当加入洗液,水蒸发后适时补充。性诱剂主要成分为顺-11-十六碳烯醛、顺-11-十六碳烯乙酸酯及顺-11-十六碳烯醇,三者比例为50:50:1,每个诱芯性诱剂总含量为50μg。诱芯的更换周期为每月1次,性诱剂诱芯悬挂于水盆上方,距离水平面2cm。

1.3 试验调查

每隔2天统计盆内诱蛾情况。每5天调查1次所有处理田内幼虫数量,采用对角线五点取样方法,每点20株,共10点。

1.4 数据计算

成组数据分析采用t检验,应用DPS软件进行。诱蛾降低率=(常规管理田盆均诱蛾量-迷向田盆均诱蛾量)×100/常规管理田盆均诱蛾量。

2 结果与分析

2.1 性诱剂对高山甘蓝小菜蛾诱捕量

2.1.1 2002年迷向法性诱剂对小菜蛾的诱捕量

在2002年试验期内小菜蛾发生数量比较低,但

是迷向田内性诱剂对小菜蛾的诱捕量低于常规田,两种处理小菜蛾诱捕量差异显著,高峰期时迷向田内诱捕量9.0头/盆,远低于常规管理田21.5头/盆。性诱剂在迷向田对小菜蛾的诱捕量比常规田降低58.14%~92.68%,小菜蛾性诱剂对小菜蛾具有较好的迷向作用(表1)。

2.1.2 2003年迷向法性诱剂对小菜蛾的诱捕量

2003年迷向田和常规田诱捕量7月底至8月初诱捕量较其他时间多,说明这时为小菜蛾发生高峰,在8月3日各处理田诱捕量达到高峰,迷向田和常规管理田诱捕量分别为37.7头/盆和134.7头/盆。调查期间迷向田的性诱剂的诱捕量远低于常规田,性诱剂在迷向田对小菜蛾的诱捕量比常规田降低65.64%~91.90%,可见迷向法对小菜蛾具有一定的迷向作用(表2)。

表1 2002年迷向法防治高山区甘蓝小菜蛾诱捕量¹⁾

日期/月/日	日均温度/℃	小菜蛾诱捕量/头·盆 ⁻¹		降低率/%
		迷向田	常规田	
07-15	14.4	(0.3±0.0)b	(3.4±1.1)a	91.18
07-18	16.7	(0.3±0.1)b	(4.1±0.9)a	92.68
07-21	14.3	(0.6±0.3)b	(6.4±1.2)a	90.63
07-24	13.0	(9.0±0.5)b	(21.5±3.1)a	58.14
07-27	12.9	(0.3±0.0)b	(3.2±1.1)a	90.63
07-30	9.6	(2.0±0.4)b	(13.7±4.2)a	85.40
08-02	10.2	(1.2±0.2)b	(8.5±3.0)a	85.88
08-05	11.4	(0.7±0.1)b	(5.4±2.1)a	87.04
08-08	12.0	(0.4±0.0)b	(4.5±1.9)a	91.11
08-11	13.7	(0.4±0.0)b	(4.8±0.9)a	91.67
08-14	15.0	(0.5±0.0)b	(5.9±1.8)a	91.53
08-17	15.0	(0.4±0.0)b	(4.5±1.7)a	91.11

1) 表中小菜蛾诱捕量为平均数±标准差,同行数据后字母不同表示差异达到显著水平($p < 0.05$)。

表2 2003年迷向法防治高山区甘蓝小菜蛾诱捕量¹⁾

日期/月/日	日均温度/℃	小菜蛾诱捕量/头·盆 ⁻¹		降低率/%
		迷向田	常规田	
07-25	18.5	(5.6±2.0)b	(16.3±3.7)a	65.64
07-26	18.1	(2.2±0.5)b	(7.3±1.8)a	69.86
07-27	14.8	(2.8±0.4)b	(22.0±3.1)a	87.27
07-28	12.9	(2.9±1.3)b	(23.3±1.2)a	87.55
07-29	15.3	(3.9±1.9)b	(17.3±8.4)a	77.46
07-30	17.1	(5.4±2.6)b	(20.3±10.7)a	73.40
07-31	18.1	(10.9±4.7)b	(37.7±4.4)a	71.09
08-03	12.6	(29.1±10.0)b	(134.7±34.3)a	78.40
08-06	12.4	(9.6±7.1)b	(77.0±15.2)a	87.53
08-08	13.2	(22.0±9.7)b	(116.3±21.9)a	81.08
08-12	15.0	(7.5±1.0)b	(52.7±19.2)a	85.77
08-14	13.4	(13.1±2.5)b	(52.3±8.4)a	74.95
08-18	11.4	(4.7±3.6)b	(58.0±12.6)a	91.90
08-20	13.7	(19.3±1.3)b	(68.0±19.6)a	71.62
08-22	16.5	(12.7±1.8)b	(62.0±28.2)a	79.52
08-24	17.3	(11.2±5.4)b	(118.7±32.4)a	90.56
08-26	17.9	(3.9±0.9)b	(19.3±5.2)a	79.79

1) 表中小菜蛾诱捕量为平均数±标准差,同行数据后字母不同表示差异达到显著水平($p < 0.05$)。

2.2 迷向法对高山区小菜蛾的防治效果

2.2.1 2002年迷向田和常规田甘蓝小菜蛾幼虫密度

2002年迷向法可以控制甘蓝小菜蛾的发生,整个调查期间不需要施药或在高峰期施药1次,小菜蛾最高密度为2.1头/株,而常规防治田则每隔14天左右需施药1次,以适当控制小菜蛾危害,共施药4次,而且不施药之后小菜蛾种群上升较快。在高峰期迷向法可以对小菜蛾具有较好的控制效果。

表3 2002年迷向防治田和常规田甘蓝小菜蛾幼虫密度¹⁾

日期/月日	日均温度/℃	幼虫密度/头·株 ⁻¹	
		迷向田	常规田
07-10	13.9	(0.3±0.2) a	(0.1±0.1) a
07-15	16.7	(0.9±0.6) a	(0.8±0.3) a
07-21	14.3	(0.7±0.1) b	(3.1±1.1) ↓ a
07-27	13.0	(2.1±1.5) ↓ a	(1.1±0.6) b
08-01	11.8	(1.2±0.4) a	(0.3±0.2) b
08-06	12.6	(0.7±0.8) b	(2.5±0.4) ↓ a
08-10	15.5	(1.4±0.6) a	(0.3±0.2) b
08-15	12.6	(1.6±0.8) a	(2.2±0.5) ↓ a
08-20	11.8	(1.8±0.3) b	(3.8±1.2) a

1) ↓表示在调查期前施药。

2.2.2 2003年迷向田和常规田甘蓝上小菜蛾幼虫密度

2003年甘蓝迷向田高峰期小菜蛾幼虫分别达到11.0、10.5头/株,常规田达到17.0、15.2头/株,高峰期迷向田小菜蛾幼虫数量小于常规田,在调查期间迷向田需要施用2次农药防治小菜蛾,而常规田需每周施药1次,但虫口密度仍然较高。

表4 2003年迷向防治田和常规田小菜蛾幼虫密度¹⁾

日期/月日	日均温度/℃	幼虫密度/头·株 ⁻¹	
		迷向田	常规田
07-24	17.2	(1.8±0.4) a	(2.2±1.1) ↓ a
07-29	16.8	(5.1±0.4) a	(2.3±0.8) ↓ b
08-05	17.2	(11.0±4.0) ↓ a	(17.0±2.9) ↓ a
08-12	21.2	(10.5±1.6) ↓ b	(15.2±3.5) ↓ a
08-15	20.3	(4.1±3.5) a	(4.2±1.3) ↓ a
08-20	17.6	(1.8±2.1) b	(3.6±1.7) ↓ a
08-25	18.8	(2.1±1.1) b	(3.3±1.3) a
08-30	16.7	(1.9±1.8) b	(3.2±1.1) a

1) ↓表示在调查期前施药。

3 小结与讨论

2002年和2003年迷向田性诱剂对小菜蛾诱捕量远低于常规田,同时田间小菜蛾幼虫密度在高峰期时迷向田低于常规田,说明性诱剂对小菜蛾具有

一定的迷向控制作用,但是在小菜蛾发生高峰时需要施用一定的农药进行控制。应用性诱剂迷向法防治害虫时受很多因素的影响如环境、温度、害虫迁移能力、防治区域、性信息素组分等,如迷向田使用不同性信息素释放工具及不同昆虫取得的效果不同,防治时虫口密度不同控制效果也有所不同^[9, 11, 14]。所以在高山地区不同海拔高度应用迷向法防治,虫口基数不同,可能防治效果也不同。在迷向法不能完全控制害虫时,可在害虫发生高峰期用药剂防治配合控制其危害^[13]。

在高山地区随着海拔升高,小菜蛾发生数量降低,有利于应用性诱剂控制小菜蛾的危害,但是性诱剂防治时要注意环境的相对独立,避免高山蔬菜不同生育期混栽,小菜蛾大发生重叠,不利于防治;同时高山地区地势不平坦,这就使得迷向法中容易引起性信息素扩散不均匀等问题;此外,高山地区紫外线相对强烈,对性信息素中的醛的成分影响可能比较大,所以高山地区应用性诱剂防治需对这些问题做进一步研究。高山地区蔬菜害虫数量虽然低于平原地区,但是随着蔬菜的常年种植,小菜蛾的发生数量也越来越大^[15],其他病虫害的发生可能存在同样的问题,高山蔬菜病虫害的治理值得进一步研究,以促进高山蔬菜的无公害生产不断发展。

参考文献

- [1] Talekar N S, Shelton A M. Biology, ecology and management of the diamondback moth [J]. Ann Rev Entomol, 1993, 38: 275-301.
- [2] 徐能海, 夏晓发. 湖北高山蔬菜产业现状及发展对策 [J]. 长江蔬菜, 2005 (11): 52-54.
- [3] 何圣米, 杨悦俭, 汪雁峰, 等. 浙江省高山蔬菜产业特点及发展措施 [J]. 浙江农业科学, 2004 (3): 113-114.
- [4] 向光涛. 湘西自治州无公害农产品产业化发展初探 [J]. 湖南农业科学, 2003, 4: 72-73.
- [5] 文国荣. 广西高山蔬菜产业化发展问题 [J]. 学术论坛, 1999 (4): 49-52.
- [6] 朱世东. 安徽省高山蔬菜生产现状与发展对策 [J]. 安徽农业科学, 1999, 27 (2): 166-167.
- [7] 夏更寿. 高山蔬菜害虫化学防治方法及效果 [J]. 湖北农业科学, 2006, 45: 757-758.
- [8] 余文畅, 赵毓潮. 高山结球甘蓝害虫危害特点及无公害防治技术 [J]. 湖北农业科学, 2004 (2): 66-69.
- [9] Card R T, Minks K A. Control of moth pests by mating dis-

- ruption: successes and constraints[J]. *Annu Rev Entomol*, 1995, 40: 559- 585.
- [10] Nagata K. Pest control by mating disruption in Japan[J]. *Jpn Pesticide Info*, 1989, 54: 3-6.
- [11] Shmni A J. Clearwater evasion of mating disruption in *Ephes-tia cautella* (Walker) by increased pheromone production relative to that of undisrupted populations[J]. *J Stor Prod Res*, 2001, 37: 237-252.
- [12] McLaughlin J R, Mitchell E R, Kirsch P. Mating disruption of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in cabbage: reduction of mating and suppression of larval populations[J]. *J Econ Entomol*, 1994, 87(5): 1198- 1204.
- [13] Schroeder P C, Shelton A M, Ferguson C S, et al. Application of synthetic sex pheromone for management of diamondback moth, *Plutella xylostella*, in cabbage[J]. *Entomol Exp Appl*, 2000, 94(3): 243- 248.
- [14] Vickers R A, Thwaite W G, Williams D G, et al. Control of codling moth in small plots by mating disruption: alone and with limited insecticide[J]. *Entomol Exp Appl*, 1998, 86: 229-239.
- [15] Evenden M L, Judd G J, Borden R H. Pheromone mediated mating disruption of *Choristoneura rosaceana*: is the most attractive blend really the most effective[J]. *Entomol Exp Appl*, 1999, 90: 37- 47.
- [16] 王香萍, 张钟宁, 雷朝亮, 等. 湖北高海拔地区性信息素对小菜蛾的诱捕和防治效果[J]. *昆虫学报*, 2004, 47(1): 135- 140.

5个不同腰果品系对腰果细蛾抗虫性研究

张中润, 梁李宏*, 黄伟坚, 王金辉

(中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所, 儋州 571737)

摘要 在田间自然发生条件下,研究了5个不同腰果品系对腰果细蛾的抗虫性。结果表明,5个不同腰果品系的抗虫能力为HL2-21> GA63> DF2> HL2-13> FL30。HL2-21对腰果细蛾的抗虫能力最强,其蛾害指数为12.30%(抗),显著低于其他腰果品系。GA63也有较强的抗虫能力,其蛾害指数为21.80%(中抗),显著低于DF2、HL2-13和FL30。DF2和HL2-13的抗虫能力较弱,其蛾害指数分别为28.40%(中抗)和31.30%(感虫);FL30的抗虫能力最弱,其蛾害指数为40.80%(高感),显著高于其他腰果品系。

关键词 腰果; 腰果细蛾; 蛾害指数; 抗虫性

中图分类号 S 436.64

Evaluation of the resistance of five cashew germplasms to the cashew miner

Zhang Zhongrun, Liang Lihong, Huang Weijian, Wang Jinhui

(Institute of Tropical Crop Genetic Resources, CATAS, Danzhou 571737, China)

Abstract The resistance of five cashew germplasms to cashew miner was evaluated under field conditions in this study. The results showed that the resistance of the five cashew germplasms could be ranked from strong to weak as followed: HL2-21, GA63, DF2, HL2-13 and FL30. The HL2-21 was the most resistant germplasm to cashew miner, with a damage index of 12.30%, which was significantly lower than that of other germplasms, ranked as resistant, followed by GA63, with a damage index of 21.80%, significantly lower than those of DF2, HL2-13 and FL30, ranked as moderately resistant. The resistance of DF2 and HL2-13 was weak, with the damage indexes as 28.40% and 31.30%, respectively, ranked as susceptible. FL30 was the most susceptible germplasm, with a damage index of 40.80%, significantly higher than that of other germplasms, ranked as highly susceptible.

Key words cashew; cashew miner; damage index; resistance

腰果细蛾(*Acrocerops syngamma*)在世界各个腰果产区均有发生,也是我国腰果的重要害虫之

收稿日期: 2008-03-21 修订日期: 2008-05-04

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(PZS012); 国家科技条件平台项目(2005DKA21000)

* 通讯作者 Tel: 0898-23300585; E-mail: lianglh62@yahoo.com.cn