

几种药剂对秋甘蓝田菜蚜及节肢动物群落的影响

余雯¹, 缪勇¹, 高希武², 刘扬¹

(1. 安徽农业大学植物保护学院, 安徽合肥 230036; 2. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100194)

摘要 [目的] 筛选对秋甘蓝田菜蚜具有较好防治效果的药剂。[方法] 研究了吡蚜酮、阿维菌素、氯虫苯甲酰胺、阿·吡混剂、阿·氯混剂和吡·氯混剂 6 种药剂处理对秋甘蓝田菜蚜及节肢动物群落的影响。[结果] 阿维菌素、氯虫苯甲酰胺及阿·氯混剂对菜蚜的防治效果均不理想, 药后 7 d 防效分别仅为 20.21%、15.95% 和 27.49%。吡蚜酮及阿·吡混剂、吡·氯混剂对菜蚜均有很好的防治效果, 药后 7 d 防效分别达 97.37%、94.52% 和 93.29%, 同时可显著提高甘蓝田节肢动物群落的多样性和益害比, 有助于提高甘蓝田节肢动物群落的稳定性和天敌对害虫的自然控制作用。[结论] 为实行甘蓝田菜蚜科学有效的综合治理提供了理论依据。

关键词 秋甘蓝; 菜蚜; 节肢动物群落; 杀虫剂; 杀虫剂混剂

中图分类号 S436.35 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)10-04383-03

Effects of Several Insecticides on Turnip Aphid and Arthropod Community in Autumn Cabbage Fields

YU Wen et al (College of Plant Protection, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

Abstract [Objective] The aim was to screen out insecticides which had good control effects on turnip aphid (*Lipaphis erysimi*) in autumn cabbage fields. [Method] The effects of 6 insecticide treatments like pymetrozine, abamectin, chlorantraniliprole, mixture of abamectin and pymetrozine, mixture of abamectin and chlorantraniliprole and mixture of pymetrozine and chlorantraniliprole on *L. erysimi* and arthropod community in autumn cabbage fields were studied. [Result] The control effects of abamectin, chlorantraniliprole and mixture of abamectin and chlorantraniliprole on *L. erysimi* were not satisfied with the control effects (7 days after treatment) of 20.21%, 15.95% and 27.49% respectively. Pymetrozine, mixture of abamectin and pymetrozine and mixture of pymetrozine and chlorantraniliprole had satisfactory control effects on *L. erysimi* with the control effects (7 days after treatment) of 97.37%, 94.52% and 93.29% respectively, and were able to raise the diversity and the ratio of natural enemies to insect pests of arthropod community in cabbage fields evidently, so they were helpful to raise the stability of the community and the natural control effects of natural enemies on insect pests. [Conclusion] The research results provide theoretical basis for the comprehensive control of turnip aphid in autumn cabbage fields.

Key words Autumn cabbage; *Lipaphis erysimi*; Arthropod community; Insecticide; Insecticide mixture

菜蚜[主要是萝卜蚜(*Lipaphis erysimi* Kaltentbach)]是甘蓝等十字花科蔬菜的主要害虫之一,具有世代短、繁殖量大、易暴发成灾等特点,对蔬菜生产造成严重危害^[1-3]。目前蔬菜生产中对甘蓝田菜蚜的防治主要依靠药剂防治,由于有机磷类、拟除虫菊酯类等农药的长期大量使用,导致菜蚜对许多杀虫剂已产生较高抗性^[4-5]。因此,有必要选择使用新的药剂以及合理混用药剂,以提高菜蚜的药剂防治效果,延缓菜蚜抗药性的发展,同时对甘蓝田其他害虫具有较好的兼治作用^[6-8]。鉴于此,笔者选择了新型杀虫剂吡蚜酮和氯虫苯甲酰胺^[9-10]以及生物制剂阿维菌素 3 种药剂,研究了其单独使用及混用对甘蓝田菜蚜的防治效果及对节肢动物群落的影响,旨在为实行甘蓝田菜蚜科学有效的综合治理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试药剂 1.8% 阿维菌素 EC, 河北威远生物化工股份有限公司生产; 50% 吡蚜酮 WG, 江苏安邦电化有限公司生产; 20% 氯虫苯甲酰胺 SC, 美国杜邦公司生产。

1.2 试验田 试验于 2012 年 7~10 月在合肥市西北郊大杨镇甘蓝田进行, 试验田面积为 667 m²。甘蓝 [*Brassica oleracea* Var. *capitata* (L.)] 品种为超级夏光, 系原上海市农业科

学院选育的杂交 1 代夏甘蓝。甘蓝育苗移栽, 移栽期为 9 月 2 日。试验期间按常规措施管理, 除供试药剂外不使用任何杀虫剂。

1.3 试验设计 设阿维菌素 262.50 ml/hm²、吡蚜酮 187.5 g/hm²、氯虫苯甲酰胺 150 ml/hm²、阿维菌素 131.25 g/hm² 与氯虫苯甲酰胺 75 ml/hm² 混剂(阿·氯混剂)、阿维菌素 131.25 g/hm² 与吡蚜酮 93.75 g/hm² 混剂(阿·吡混剂)、吡蚜酮 93.75 g/hm² 与氯虫苯甲酰胺 75 ml/hm² 混剂(吡·氯混剂)和空白对照 7 个处理, 每处理 3 次重复(3 个小区), 每小区面积 30 m², 小区随机排列, 各小区间设立保护行。

1.4 调查与分析方法 田间调查采用五点取样法, 每小区定点定株调查 20 株甘蓝, 每处理共调查 60 株甘蓝。施药前和施药后 1、3、7 d 分别调查各种害虫和天敌有效虫态数量。虫口减退率和防治效果按以下公式计算:

$$\text{虫口减退率}(\%) = (\text{处理区药前虫数} - \text{处理区药后虫数}) / \text{处理区药前虫数} \times 100$$

$$\text{防治效果}(\%) = (\text{处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}) / (1 - \text{对照区虫口减退率}) \times 100$$

群落特征指数取群落总个体数(*N*)、物种丰富度(*S*)、均匀度(*E*)、集中度(*C*)和多样性(*H'*)5 个指标。采用 Pielou 的均匀度公式 $E = H' / \ln S$ 计算群落均匀度; 采用 Shannon-Wiener 多样性指数公式 $H' = - \sum P_i \ln P_i$ 计算群落多样性; 采用 Simpson 集中度指数公式 $C = \sum (N_i/N)^2$ 计算群落集中度^[11]。

1.5 数据处理 采用 DMRT 法进行各处理间的差异显著性分析。使用 DPS 数据分析软件和 Excel 电子表格对数据进

基金项目 公益性行业(农业)科研专项(201203038)。

作者简介 余雯(1988-), 女, 安徽合肥人, 硕士研究生, 研究方向: 害虫综合治理, E-mail: yinghuo886@126.com。* 通讯作者, 教授, 从事昆虫生态学及害虫综合治理研究, E-mail: miaoyong2002@163.com。

收稿日期 2013-03-12

行处理^[12]。

2 结果与分析

2.1 不同药剂处理对秋甘蓝田菜蚜的防治效果 由表1和表2可知,阿维菌素对菜蚜的控制作用不理想,药后1、3、7 d的防治效果分别为21.96%、30.26%和20.21%,这可能与阿维菌素在田间环境条件下不够稳定有关。氯虫苯甲酰胺目前主要用于防治鳞翅目害虫,对菜蚜也有一定的控制作用,防治效果与阿维菌素相近。吡蚜酮药效发挥较慢,但对菜蚜有很好的控制作用,药后1、3、7 d的防治效果分别达到17.94%、86.93%和97.37%,其中药后3、7 d的防治效果极显著高于阿维菌素和氯虫苯甲酰胺。

阿维菌素与氯虫苯甲酰胺混剂对菜蚜的防治效果不理想。吡蚜酮与氯虫苯甲酰胺混剂以及阿维菌素与吡蚜酮混剂对菜蚜有很好的控制作用,其药后7 d的防治效果与吡蚜

酮单剂无显著差异。由于混剂中吡蚜酮的使用剂量只有吡蚜酮单剂的50%,有助于延缓菜蚜对吡蚜酮产生抗药性,同时可兼治菜青虫、小菜蛾等十字花科蔬菜重要害虫,在实际生产中具有一定的应用价值。

表1 不同药剂处理对秋甘蓝田菜蚜种群数量的影响 头/株

处理	日期			
	10-20	10-21	10-23	10-27
吡蚜酮	105.07	102.72	12.10	1.90
氯虫苯甲酰胺	134.18	112.10	79.93	77.62
阿维菌素	165.43	153.82	101.72	90.83
吡·氯混剂	151.80	92.88	52.65	7.02
阿·吡混剂	102.67	38.05	23.52	3.87
阿·氯混剂	112.47	96.37	48.75	56.12
CK	181.32	216.00	159.83	124.78

表2 不同药剂处理对秋甘蓝田菜蚜的田间防治效果 %

处理	药后1 d		药后3 d		药后7 d	
	虫口减退率	防治效果	虫口减退率	防治效果	虫口减退率	防治效果
吡蚜酮	2.24	17.94 eD	88.48	86.93 aA	98.19	97.37 aA
氯虫苯甲酰胺	16.46	29.87 cC	40.43	32.42 eD	42.16	15.95 cB
阿维菌素	7.03	21.96 deCD	38.52	30.26 eD	45.09	20.21 bcB
吡·氯混剂	38.81	48.64 bB	65.32	60.66 cC	95.38	93.29 aA
阿·吡混剂	62.94	68.89 aA	77.09	74.01 bB	96.23	94.52 aA
阿·氯混剂	14.32	28.07 cdC	56.65	50.82 dC	50.10	27.49 bB
CK	-19.13	-	11.85	-	31.18	-

注:同列数据不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著;不同大写字母表示处理间在0.01水平差异显著(DMRT法)。

2.2 不同药剂处理对秋甘蓝田节肢动物群落的影响

2.2.1 不同药剂处理对秋甘蓝田节肢动物群落主要特征指数的影响。由表3~表9可知,对照区甘蓝田节肢动物群落的均匀度很低,主要由今年菜蚜严重发生、群落节肢动物个体数量高度集中于菜蚜所致,从而导致群落的多样性很低。在几种药剂处理中,对菜蚜防治效果不理想的处理对群落多样性的提高都不明显。吡蚜酮、吡蚜酮与氯虫苯甲酰胺混剂以及阿维菌素与吡蚜酮混剂3种对菜蚜防治效果好的药剂处理均可大幅提高群落的均匀度和多样性,药后7 d群落的多样性分别是药前的10.5、7.5和7.3倍,分别是同时期对照处理的8.2、4.7和6.3倍,大大提高了群落的稳定性。

表3 对照处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	11 100	19	0.050 0	0.960 6	0.147 2
10-21	13 221	18	0.049 5	0.961 0	0.143 0
10-23	9 797	18	0.053 5	0.958 2	0.154 7
10-27	7 836	18	0.101 0	0.913 1	0.292 0

表4 吡蚜酮处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	6 524	21	0.075 1	0.933 8	0.228 5
10-21	6 372	19	0.075 4	0.935 6	0.222 1
10-23	867	15	0.309 3	0.703 9	0.837 7
10-27	377	20	0.799 8	0.136 4	2.396 0

表5 氯虫苯甲酰胺处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	8 310	19	0.071 7	0.938 8	0.211 0
10-21	7 021	16	0.096 6	0.918 0	0.267 8
10-23	5 042	12	0.107 7	0.905 8	0.267 7
10-27	4 899	16	0.091 1	0.905 0	0.252 5

表6 阿维菌素处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	10 166	18	0.057 7	0.953 4	0.166 9
10-21	9 403	17	0.047 8	0.963 4	0.135 4
10-23	6 201	15	0.042 9	0.967 7	0.116 1
10-27	5 657	17	0.083 5	0.928 4	0.236 5

表7 吡·氯混剂处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	9 360	17	0.064 7	0.947 0	0.183 2
10-21	5 716	18	0.063 1	0.950 6	0.182 3
10-23	3 291	16	0.096 3	0.921 6	0.267 1
10-27	642	17	0.482 0	0.453 3	1.365 6

表8 阿·吡混剂处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	6 401	18	0.087 7	0.926 3	0.253 5
10-21	2 468	17	0.155 9	0.856 4	0.441 7
10-23	1 619	16	0.237 6	0.762 6	0.658 7
10-27	609	16	0.666 2	0.240 2	1.847 1

表 9 阿·氯混剂处理甘蓝田节肢动物群落的主要特征指数及其动态

日期	N	S	E	C	H'
10-20	7 116	21	0.105 9	0.899 6	0.322 5
10-21	6 001	17	0.082 6	0.928 6	0.233 9
10-23	3 115	13	0.127 1	0.883 1	0.325 9
10-27	3 615	17	0.123 4	0.869 5	0.349 7

2.2.2 不同药剂处理对秋甘蓝田节肢动物群落益害比的影响。由表 10 可知,由于 2012 年菜蚜发生较严重,对照区甘蓝田益害比很低。几种药剂处理与空白对照相比,阿维菌素处理对益害比略有负面影响;氯虫苯甲酰胺处理和阿·氯混剂处理对益害比略有正面影响。吡蚜酮、阿·吡混剂和吡·氯混剂 3 种对菜蚜防治效果好的处理均可大幅提高甘蓝田的益害比,药后 7 d 田间益害比分别是同时期对照区的 24.1、18.2 和 14.4 倍,说明这几种药剂处理可有效保护和加强天敌对害虫的自然控制作用。

表 10 不同处理甘蓝田节肢动物群落的益害比

处理	日期			
	10-20	10-21	10-23	10-27
阿维菌素	0.004 2	0.005 6	0.005 2	0.009 5
吡蚜酮	0.008 8	0.009 7	0.074 3	0.309 0
氯虫苯甲酰胺	0.007 8	0.010 9	0.012 0	0.011 1
阿·吡混剂	0.011 1	0.031 8	0.046 5	0.232 8
阿·氯混剂	0.011 1	0.009 1	0.011 0	0.018 9
吡·氯混剂	0.005 6	0.011 0	0.019 8	0.184 5
CK	0.005 4	0.006 1	0.008 3	0.012 8

3 结论与讨论

研究了吡蚜酮、阿维菌素、氯虫苯甲酰胺、阿·吡混剂、阿·氯混剂和吡·氯混剂 6 种药剂处理对秋甘蓝田菜蚜及节肢动物群落的影响。结果表明,阿维菌素、氯虫苯甲酰胺及阿·氯混剂对菜蚜的防治效果均不理想,7 d 防效分别仅为 20.21%、15.95% 和 27.49%,对改善节肢动物群落多样性和益害比的作用较小。吡蚜酮及阿·吡混剂、吡·氯混剂对菜蚜均有很好的防治效果,7 d 防效分别达 97.37%、94.52% 和 93.29%,同时可显著提高甘蓝田节肢动物群落的多样性

和益害比,有助于提高甘蓝田节肢动物群落的稳定性和天敌对害虫的自然控制作用。

甘蓝等十字花科蔬菜的主要害虫除菜蚜外,还有菜青虫、小菜蛾、斜纹夜蛾等鳞翅目害虫。目前生产中对十字花科蔬菜害虫的防治主要依靠药剂防治^[13-15]。吡蚜酮作为一种新型高效安全杀虫剂^[16],是防治甘蓝菜蚜较理想的药剂。但吡蚜酮对鳞翅目害虫无防治效果,吡蚜酮与阿维菌素、氯虫苯甲酰胺混用不仅对菜蚜有很好的防治效果,还可降低吡蚜酮的使用量,延缓菜蚜对吡蚜酮产生抗药性,同时可兼治甘蓝其他主要害虫^[13-15],在生产实际中具有重要的应用价值。

参考文献

- [1] 丁锦华,苏建亚. 农业昆虫学[M]. 北京:中国农业出版社,2002:269-272.
- [2] 桑志,缪勇,孙梅梅,等. 甘蓝田节肢动物群落结构研究[J]. 中国农学通报,2007,23(4):315-317.
- [3] 李好海,王运兵,姚献华. 菜蚜的发生特点及其防治技术[J]. 河南农业科学,2006(7):9.
- [4] 陆剑飞,郑永利,夏永锋. 蔬菜主要害虫抗药性发展现状与治理对策探讨[J]. 农药科学与管理,2004,25(2):10-13.
- [5] 彭丽年,林荣寿,曾杰,等. 菜青虫和菜蚜的抗药性测定[J]. 西南农业大学学报,1996,8(2):19-24.
- [6] 李松岗,张宗炳. 杀虫剂混用方法——抗性治理的一种策略[J]. 昆虫学报,1990,33(3):280-286.
- [7] 高希武. 杀虫剂混用、轮用以及施药剂量对害虫抗药性发展的影响[J]. 农业环境保护,1990,9(1):31-33,45.
- [8] 高希武. 浅谈杀虫药剂的合理混用[J]. 植物保护,1991,17(2):36-37.
- [9] 杨桂秋,童怡春,杨辉斌,等. 新型杀虫剂氯虫苯甲酰胺研究概述[J]. 世界农药,2012,34(1):31-34.
- [10] 张梅凤,于乐祥,张秀珍. 高毒农药替代品种吡蚜酮的研究[J]. 今日农药,2009(6):21-23.
- [11] 张孝羲. 昆虫生态及预测预报[M]. 北京:中国农业出版社,2002:151-156.
- [12] 陈俊华,文吉富,王国良,等. Excel 在计算群落生物多样性指数中的应用[J]. 四川林业科技,2009,30(3):88-90,60.
- [13] 高希武. 我国害虫化学防治现状与发展策略[J]. 植物保护,2010,36(4):19-22.
- [14] 朱九生,王静. 几种杀虫剂对菜蚜和小菜蛾的防治效果及应用技术研究[J]. 山西农业科学,2012,40(10):1081-1084.
- [15] 梁延坡,谢圣华,吉训聪,等. 5 种新药剂对小菜蛾的田间防效评价[J]. 广东农业科学,2011(23):80-81.
- [16] 何茂华,罗万春,慕立义. 防治蚜虫、白粉虱的新颖杀虫剂——吡蚜酮(Pymetrozine)[J]. 世界农药,2002,24(2):46-47,44.
- [17] 田野,孙庆礼,赵红梅. 50 g/L 氟虫腈悬浮剂防治甘蓝小菜蛾田间药效试验初报[J]. 宁夏农林科技,2011,52(5):37.
- [18] 周荣彪,王万全,孙万峰. 食用残留有机磷农药的蔬菜致中毒 72 例[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2004,22(1):73.
- [19] 庄无忌,周显,刘胜利,等. SN 0334-1995 出口水果和蔬菜中 22 种有机磷农药多残留量检验方法[S]. 北京:中国标准出版社,1995.
- [20] 中华人民共和国农业部. NY 1500. 13. 3~4 1500. 31. 1~49. 2-2008 蔬菜、水果中甲胺磷等 20 种农药最大残留限量[S/OL]. (2008-04-30) <http://www.docin.com/p.336482097.html>.
- [21] 张莹,王绪卿,赵丹宇,等. GB 2763-2005 食品中农药最大残留限量[S]. 北京:中国标准出版社,2005.
- [22] 张大弟,张晓红. 农药污染与防治[M]. 北京:化学工业出版社,2001:124-125.
- [23] 梅文泉,黎其万,邵金良,等. 蔬菜中 3 种水溶性有机磷农药残留量的测定方法研究[J]. 西南农业学报,2012(3):1039-1042.
- [24] 王秋渝,张福金,尹鑫,等. 普通白菜中有机磷类农药残留检测定量限的试验研究[J]. 内蒙古农业科技,2012(6):40-41.
- [25] 林慧纯,胡祥娜,禹绍周. 蔬菜中杀扑磷农药残留的气相色谱-串联质谱法测定的新方法研究[J]. 湖南农业科学,2012(3):71-72,76.

(上接第 4382 页)

大宣传力度,强化技术培训。指导农民合理、科学地使用农药;禁止在蔬菜中使用高毒、高残留农药,确保蔬菜在安全采摘期采摘上市。②有关职能部门应加大对农药使用环节的监督,建立相应的处罚法规和市场淘汰机制,建立基地档案管理制度,完善基地检测系统的建设。③健全农药残留监测体系,积极开展农药残留监测工作,同时加强农业环境监测,主要是蔬菜生产基地周围土壤、水等介质。

参考文献

- [1] 陈炳卿,刘志诚,王茂起. 现代食品卫生学[M]. 北京:人民卫生出版社,2001:272-282.
- [2] MICHELANGELO A, KATERINA M, STEVEN J. Evaluation of analyte protectants to improve gas chromatographic analysis of pesticides[J]. J Chromatogr A, 2003,1015(7):163-184.