

荆 英,董文霞,黄 建. 杀虫剂对烟粉虱卵与捕食性天敌小黑瓢虫的选择毒力[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):90-92.

杀虫剂对烟粉虱卵与捕食性天敌小黑瓢虫的选择毒力

荆 英¹, 董文霞², 黄 建³

(1. 扬州职业大学园林园艺学院, 江苏扬州 225000; 2. 云南农业大学植物保护学院, 云南昆明 650201

3. 福建农林大学生物农药与化学生物学教育部重点实验室, 福建福州 350002)

摘要:采用喷雾法测定了不同类型药剂对烟粉虱卵与捕食性天敌小黑瓢虫的选择毒力。结果表明,几种杀虫剂对烟粉虱卵的毒力高低顺序为:阿维菌素>溴氰菊酯>吡虫啉>杀虫双。溴氰菊酯、吡虫啉、杀虫双对烟粉虱卵的相对毒力指数分别为阿维菌素的 0.787 618、0.325 681、0.073 839 倍。对小黑瓢虫安全性评价结果表明,杀虫双对小黑瓢虫表现出较高的选择毒力,选择性指数分别为:成虫 0.41、4 龄幼虫 6.57×10^{-2} 、2 龄幼虫 1.36×10^{-2} 。溴氰菊酯的选择性最低,选择性指数分别为:成虫 5.89×10^{-4} 、4 龄幼虫 1.42×10^{-4} 、2 龄幼虫 3.56×10^{-5} 。研究结果对于田间合理使用杀虫剂,协调利用生物防治与化学防治控制粉虱类害虫具有重要的理论指导意义。

关键词:杀虫剂;小黑瓢虫;烟粉虱;选择毒力

中图分类号: S436.611 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0090-02

近几年,我国大棚蔬菜及设施园艺作物发展迅速,大棚中气候条件适宜烟粉虱(*Bemisia tabaci* Gennadius)的发生,使烟粉虱在我国各省市暴发成灾^[1]。目前对烟粉虱的防治主要采用化学防治,由于连续用药,使烟粉虱产生了很强的抗性和交互抗性^[2-3]。开展烟粉虱生物防治,对减少化学农药的使用,延缓昆虫抗药性,保护生态环境,具有重要的实践价值。

烟粉虱(*B. tabaci*)天敌资源丰富,有捕食性天敌、寄生性天敌及昆虫病原真菌等^[4-6]。小黑瓢虫(*Delphastus catalinae* Horn.)是最近几年国外发现的一种控制粉虱类害虫的新的捕食性天敌,研究表明小黑瓢虫对烟粉虱(*B. tabaci*)^[7]、银叶粉虱(*B. argentifolii*)^[8-11]、温室白粉虱(*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)^[12]等粉虱类害虫有很大的抑制作用,是粉虱类害虫的优势种天敌之一,具有重要的利用价值。我国于 1996 年将小黑瓢虫引进大陆^[13],引进以后陆续进行了小黑瓢虫生物学与生态学特性^[14-18]、小黑瓢虫与其猎物及竞争种作用系统^[19-20]等研究。田间释放小黑瓢虫防治烟粉虱,要协调好生物防治与化学防治的矛盾,化学农药对小黑瓢虫与烟粉虱的选择毒力研究国内外还没见报道,为了有效地利用小黑瓢虫防治烟粉虱,有必要了解目前防治烟粉虱的一些常见杀虫剂对小黑瓢虫与烟粉虱的选择毒力。

1 材料与与方法

1.1 供试药剂及试验昆虫

共选取 4 种类型的药剂:生物素类:1.8% 阿维菌素乳油(北京北农天风农药有限公司);除虫菊酯类:2.5% 溴氰菊酯乳油(艾格福有限公司);芳香杂环类:10% 的吡虫啉可湿性粉剂(中国盐城市黄隆实业有限公司盐城市利民化工厂);沙

蚕毒素类:18% 杀虫双水剂(福州精细化工总厂)。

试验昆虫:试验所用的烟粉虱卵采自福建农林大学玻璃温室内的实验种群。采集带有烟粉虱的甘薯叶片,剔除若虫,只留卵。

1.2 杀虫剂对烟粉虱卵的毒力测定

将供试药剂按等比梯度设置成 5~7 个浓度,并在所配制的溶液中加入展布剂,每个浓度处理试虫数 ≥ 30 头,重复 3 次,以清水加展布剂为对照。试验在 28℃左右的室内进行。

对烟粉虱卵的毒力测定选用喷雾法,以手持喷雾器向带卵甘薯叶片喷洒药液,至叶片全部湿润为止,然后将处理后的甘薯叶片插入浸水的花泥中,每天检查死亡率,以不能孵化者判定为死亡。

1.3 数据分析方法

用 Abbott 公式求得校正死亡率。用概率值分析法计算回归方程和 LC_{50} 及其 95% 置信限。

选择性指数测定参考刘慧平等的方法^[21],即选择性指数 = 瓢虫 LC_{50} /粉虱卵 LC_{50} 。

2 结果与分析

2.1 几种杀虫剂对烟粉虱卵的毒力测定结果

4 种杀虫剂对烟粉虱卵的毒力测定结果(表 1)表明:对烟粉虱卵的毒力高低顺序为:阿维菌素>溴氰菊酯>吡虫啉>杀虫双。溴氰菊酯、吡虫啉、杀虫双对烟粉虱卵的相对毒力指数分别为阿维菌素的 0.787 618、0.325 681、0.073 839 倍。在所测定的 4 种杀虫剂中,阿维菌素对烟粉虱卵的毒性最高,对烟粉虱卵最安全的杀虫剂是杀虫双。

2.2 几种杀虫剂对小黑瓢虫不同虫态及烟粉虱卵的选择性

由选择指数 = 瓢虫 LC_{50} /粉虱卵 LC_{50} (瓢虫 LC_{50} 见表 2)计算几种杀虫剂对小黑瓢虫不同虫态及烟粉虱卵的选择指数(表 3)。由表 3 可知,不同杀虫剂对小黑瓢虫成虫与烟粉虱卵、4 龄幼虫与烟粉虱卵,都表现出相同的选择性趋势:即杀虫双的选择性最高,其次为吡虫啉,再次为阿维菌素,选择性最低的为溴氰菊酯。对小黑瓢虫 2 龄幼虫与烟粉虱卵的选择

收稿日期:2013-07-13

基金项目:国家自然科学基金(编号:30270904);江苏省“青蓝工程”

学术带头人资助项目。

作者简介:荆 英(1968—),女,博士,教授,主要从事昆虫生态及害虫生物防治研究。E-mail:915334767@qq.com。

表 1 4 种杀虫剂对烟粉虱卵的毒力测定

药剂	毒力回归方程	相关系数(<i>r</i>)	LC ₅₀ (95% 置信限) (mg/L)	相对毒力指数
阿维菌素	$y = 1.557 0x + 2.906 2$	0.934 3	22.119 0(21.974 5 ~ 22.263 5)	1
溴氰菊酯	$y = 1.495 6x + 2.833 7$	0.952 8	28.083 4(27.954 2 ~ 28.212 6)	0.787 618
吡虫啉	$y = 2.021 7x + 1.296 3$	0.931 1	67.916 1(67.815 9 ~ 68.016 3)	0.325 681
杀虫双	$y = 1.388 3x + 1.561 9$	0.921 6	299.558 7(299.384 9 ~ 299.732 5)	0.073 839

表 2 几种杀虫剂对小黑瓢虫不同虫态的 LC₅₀

虫态	LC ₅₀ (mg/L)			
	溴氰菊酯	阿维菌素	吡虫啉	杀虫双
成虫	0.016 55	0.214 0	1.758 3	123.321 3
4 龄幼虫	0.004	0.057 8	0.199 4	19.692 1
2 龄幼虫	0.001	0.020 2	0.027	4.077 4

表 3 杀虫剂对小黑瓢虫不同虫态、烟粉虱卵的选择指数

药剂	瓢虫成虫/ 粉虱卵	瓢虫 4 龄 幼虫/粉虱卵	瓢虫 2 龄 幼虫/粉虱卵
阿维菌素	9.67×10^{-3}	2.61×10^{-3}	9.13×10^{-4}
溴氰菊酯	5.89×10^{-4}	1.42×10^{-4}	3.56×10^{-5}
吡虫啉	2.59×10^{-2}	2.94×10^{-3}	3.98×10^{-4}
杀虫双	0.41	6.57×10^{-2}	1.36×10^{-2}

性亦表现为:杀虫双的选择性最高,溴氰菊酯的选择性最低,但阿维菌素的选择性高于吡虫啉。

同一杀虫剂对小黑瓢虫不同虫态及烟粉虱卵的选择性都表现出相同的趋势:即对成虫的选择性最高,其次为对 4 龄幼虫的选择性,对 2 龄幼虫的选择性最低。

3 讨论

长期以来,人们对害虫的防治主要依赖化学农药,而化学农药的使用又常常对天敌有很大的杀伤作用,人们逐渐认识到化学防治与生物防治相互协调的重要性,进行杀虫剂对天敌昆虫与害虫选择毒力研究,以指导合理用药,为协调化学防治与生物防治提供理论基础,这方面的研究已有一些报道^[21-24]。研究结果表明,本试验中 4 种杀虫剂,杀虫双的选择性最高,溴氰菊酯的选择性最低,且有研究表明(待发表)这 4 种杀虫剂对小黑瓢虫成虫及幼虫的毒力大小顺序相同,即溴氰菊酯>阿维菌素>吡虫啉>杀虫双,杀虫双对小黑瓢虫毒力最小,溴氰菊酯毒力最大。综合考虑这 4 种杀虫剂对小黑瓢虫的毒力及与烟粉虱之间的选择毒力,杀虫双可以作为烟粉虱大发生且小黑瓢虫种群数量较大时应用。

烟粉虱的天敌昆虫除小黑瓢虫外,还有刀角瓢虫、陡胸瓢虫、东亚小花蝽等^[25],这些天敌均对烟粉虱起着重要的生物调控作用。本研究只进行了几种杀虫剂对小黑瓢虫与烟粉虱之间的选择毒力研究,对于其他天敌与烟粉虱之间的选择毒力尚有待进一步探讨。另外,田间防治烟粉虱常用的杀虫剂除本试验选用的 4 种外,还有其他种类,对于其他种类杀虫剂对天敌与烟粉虱的选择毒力研究也是需要进一步探讨的课题。

参考文献:

[1]张芝利. 关于烟粉虱大发生的思考[J]. 北京农业科学,2000,18 (增刊):1-3.
[2]Costa H S,Brown J K,Sivasupramaniam S,et al. Regional distribu-

tion,insecticide resistance,and reciprocal crosses between the A and B biotypes of *Bemisia tabaci*[J]. Insect Science and Its Application, 1993,14:255-266.
[3]Bloch G D. Methidathion resistance in the sweetpotato whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) in Israel:Selection,heritability,and correlated changes of esterase activity[J]. Journal of Economic Entomology,1994,87:1147-1156.
[4]Faria M,Wraight S P. Biological control of *Bemisia tabaci* with fungi [J]. Crop Protection,2001,20(9):767-778.
[5]Gerling D,Alomar O,Arno J. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids[J]. Crop Protection,2001,20(9): 779-799.
[6]任顺祥,黄 振,姚松林. 烟粉虱捕食性天敌研究进展[J]. 昆虫天敌,2004,26(1):34-42.
[7]Hoelmer K A,Osborne L S,yokomi R K. Reproduction and feeding behavior of *Delphastus pusillus*(Coleoptera:Coccinellidae),a predator of *Bemisia tabaci*(Homoptera:Aleyrodidae)[J]. Journal of Economic Entomology,1993,86(2):322-329.
[8]Hoelmer K A,Osborne L S,Yokomi R K. Biological control of sweetpotato whitefly in Florida[M]//Rosen D,Bennett F D,Capinera J L. Pest management in the subtropics;Biological control—A Florida perspective. Andover,UK:Intercept,1994:101-113.
[9]Heinz K M,Parrella M P. Biological control of *Bemisia argentiflooi* (Homoptera:Aleyrodidae) infesting *Euphorbia pulcherrima*: Evaluations of releases of *Encarsia luteola*(Hymenoptera:Aphelinidae) and *Delphastus pusillus*(Coleoptera:Coccinellidae)[J]. Environmental Entomology,1994,23(5):1346-1353.
[10]Heinz M K,Brazzle J R,Pickett C H,et al. *Delphastus pusillus* as a potential biological control agent for sweetpotato(silverleaf) whitefly [J]. California Agriculture,1994,48(2):35-40.
[11]Heinz M K,Brazzle J R,Parrella M P,et al. Field evaluations of augmentative releases of *Delphastus catalinae*(Horn)(Coleoptera:Coccinellidae) for suppression of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring(Homoptera:Aleyrodidae) infesting cotton[J]. Biological Control,1999,16:241-251.
[12]Hulspas - Jordan P M,Lenteren J V. The parasite - host relationship between *Encarsia formosa*(Hymenoptera:Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum*(Homoptera:Aleyrodidae). XXX. Modeling population growth of greenhouse whitefly on tomato[J]. Agricultural University Wageningen Papers,1989,89(2):1-54.
[13]黄 建,徐离永,傅建炜. 国外害虫天敌产品的商品化及小黑瓢虫的引种利用[J]. 华东昆虫学报,1998,7(1):104-107.
[14]傅建炜,黄 建,姚向荣,等. 小黑瓢虫形态特征及生物学特性观察[J]. 华东昆虫学报,1999,8(1):85-88.
[15]荆 英,黄 建. 湿度对小黑瓢虫发育及存活的影响[J]. 华东昆虫学报,2002,11(2):88-91.
[16]荆 英,黄 建,韩巨才. 替代猎物红蜘蛛 *Tetranychus nr. fijiensis* 对小黑瓢虫实验种群的影响[J]. 蛛形学报,2003,12(2):100-105.

刘丽娟, 刘仲鹏. 北方旱育稀植水稻病害图像识别预处理研究[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(1): 92–94.

北方旱育稀植水稻病害图像识别预处理研究

刘丽娟¹, 刘仲鹏²

(1. 河北农业大学信息科学与技术学院, 河北保定 071000; 2. 保定学院信息技术系, 河北保定 071000)

摘要:引入图像预处理及模式识别技术, 实现北方旱育稀植水稻叶部病害图像的预处理。结合水稻叶部图像的特征, 对传统的算法进行调整或改进优化: 以改进系数的方法对图像进行灰度化处理; 通过直方图均衡化提升图像的对比度; 以改进矢量中值滤波算法保护图像边缘, 滤除图像噪声; 以优化的均值聚类算法进行图像分割, 获得水稻病斑图像的主要特征, 从而实现了目标图像的去噪、增强, 为病害进一步的智能化识别与处理打下良好的基础。

关键词:旱育稀植水稻; 病害图像预处理; 图像识别

中图分类号: S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2014)01–0092–03

水稻作物的旱育稀植技术是适用于北方地区气候与环境特点的寒地栽培模式。水稻病害对其产量、品质和农户的经济收益影响极大^[1]。在水稻的几种常见高发病害中, 表现出的病征各有不同, 但通常都会在其叶片部位以病斑的形式表现出来。由于寒地水稻种植区域广泛, 专家与技术人员配置相对不足, 因此种植农户往往以肉眼观察和经验推断的方法判别病症, 难以精准识别病害种类, 劳动强度大, 主观因素多, 效率不高^[2–3]。随着信息技术尤其是图像处理的发展, 引入图像技术对农作物病害进行自动处理、识别, 从而提取与分析病害作物的形状、大小、颜色、纹理等特征, 进而科学、合理地治理病害, 是当前研究的热点之一。本研究引入图像预处理及模式识别技术, 以水稻纹枯病为例, 实现北方旱育稀植水稻叶部病害图像的预处理。结合水稻叶部图像的特征, 以改进的方法对其进行灰度化处理; 通过直方图均衡化提升图像的对比度; 以改进的矢量中值滤波法保护图像边缘, 滤除图像噪声; 以优化的均值聚类算法进行图像分割, 减小了计算率, 降低了复杂度, 获得水稻病斑图像的主要特征, 从而实现了目标图像的去噪、增强, 为病害进一步的智能化识别与处理打下良好的基础, 并有助于作物的智能化精准施药。

1 旱育稀植水稻病害图像的获取

研究所需的旱育稀植水稻病害叶片采集时间为 2012 年 8 月, 采集地点为河北农业大学农作物及育种基地, 经养殖项目负责人及专家鉴定具体病种(水稻纹枯病)。为保证图像后续处理成功, 采用相同的方式对采集叶片进行拍摄。使用索尼 A558 倍光学变焦 CCD 彩色数据数码相机, 相机位于叶片上方 30 cm, 室内人工光照, 图像格式设置为 320 × 240 的 24 位真彩图, 确保颜色及特征清晰, 将图像输入计算机, 以 JPG 格式保存。

2 旱育稀植水稻病害图像预处理

2.1 基于改进自选择算法的灰度预处理

通常的颜色体系可以分为纯黑白、彩色以及灰度色。采集到的旱育稀植水稻病害叶片原始图像属于 24 位真彩色图像, 数据量偏大, 因此图像处理时的计算量也偏大, 计算速度与图像处理的效率受到一定影响。通常的做法是: 首先将原始图像转换为 8 位灰度图像^[1], 转换之后的图像仅保留灰度信息, 对病害图像预处理已足够, 灰度预处理的过程就是将彩色图像中还有亮度与色度的 RGB 模式经过转换, 变成灰度色, 从而降低数据量。

一般的灰度化处理仅是简单地将真彩图像变换为具有不同灰度级别的灰度图。为了使灰度图更加契合于彩图本身的颜色和亮度特征, 不少研究提出了改进的灰度化算法。例如针对颜色特征的 HLS 算法^[4], 针对用户需求的自选择算法^[5]等。结合水稻纹枯病的颜色特征, 为了更突出病斑区域, 本研

收稿日期: 2013–06–01

基金项目: 河北省保定市科学技术研究与发展指导计划(编号: 12ZN021)。

作者简介: 刘丽娟(1980—), 女, 河北保定人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为精确农业。E-mail: llj_nd@163.com。

[17] 罗宏伟, 黄建, 王竹红. 小黑瓢虫捕食行为的观察[J]. 中国生物防治, 2006, 22(S1): 14–16.

[18] 罗宏伟, 王竹红, 王联德, 等. 捕食不同虫态烟粉虱对小黑瓢虫生长发育的影响[J]. 福建农业学报, 2010, 25(2): 149–152.

[19] 荆英, 黄建, 韩巨才, 等. 小黑瓢虫与两种猎物作用系统研究: 选择捕食作用[J]. 生态学报, 2004, 24(2): 292–296.

[20] 荆英, 黄建, 马瑞燕, 等. 小黑瓢虫与其竞争种作用系统研究: 种间竞争[J]. 应用生态学报, 2004, 15(4): 731–733.

[21] 刘慧平, 徐琴, 韩巨才, 等. 常用杀虫剂对苹果黄蚜及其天敌七星瓢虫的选择性毒力研究[J]. 山西农业大学学报: 自然科学

版, 2004, 24(1): 28–30.

[22] 汤方, 李生臣, 孔祥波, 等. 吡虫啉等杀虫剂对温室白粉虱及两种天敌的选择性毒力[J]. 农药学报, 2007, 9(1): 88–91.

[23] 占志雄, 邱良妙, 吴玮, 等. 杀虫剂对龙眼角颊木虱与天敌瓢虫的毒力选择性研究[J]. 福建农业学报, 2009, 24(1): 35–39.

[24] 钟宝珠, 吕朝军, 李洪, 等. 常用杀虫剂对螺旋粉虱与六斑月瓢虫生物活性及选择毒力[J]. 中国农学通报, 2011, 27(5): 380–383.

[25] 马瑞燕. 入侵种烟粉虱及其持续治理[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 57–195.