

蔬菜粉虱的系统调查与监测技术*

任顺祥^{1**} 刘同先² 杜予州³ 彭正强⁴ 邱宝利¹ 戈峰^{5**}

(1. 华南农业大学昆虫学系, 生物防治教育部工程研究中心, 广州 510640; 2. 西北农林科技大学植物保护学院, 杨凌 712100; 3. 扬州大学园艺与植保学院, 扬州 225009; 4. 中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 儋州 571737; 5. 中国科学院动物研究所, 北京 100101)

摘要 由于烟粉虱 *Bemisia tabaci*、温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* 等粉虱害虫在我国猖獗为害, 我国已从种群动态监测到害虫综合治理开展了一系列研究。为了有一套统一、规范的标准, 我们制定了保护地蔬菜与露地蔬菜生产上粉虱害虫的系统调查与监测技术规程, 包括调查与监测的目的、样本大棚或田块的选择, 粉虱各虫态发生数量的调查、监测与统计方法等, 并根据保护地蔬菜与露地蔬菜的生长特点, 提出了相应的粉虱害虫预测预报、防治阈值、防治对策及防控时间等技术措施。

关键词 烟粉虱, 温室白粉虱, 预测预报, 防治策略, 技术规程

Systematic investigation and monitoring of whitefly pests in a vegetable ecosystem

REN Shun-Xiang^{1**} LIU Tong-Xian² DU Yu-Zhou³ PENG Zheng-Qiang⁴ QIU Bao-Li¹ Ge Feng^{5**}

(1. Department of Entomology, South China Agricultural University / Engineering Research Centre of Biological Control, Ministry of Education, Guangzhou 510640, China; 2. College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling 712100, China; 3. College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China; 4. Institute of Plant and Environment Protection, TASC, Danzhou 571737, China; 5. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract Many species of whiteflies, including *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum*, are important pests of vegetables, ornamentals and field crops. Numerous studies have been carried out on these species, from monitoring population dynamics to integrated management. In order to have a set of unified and standard rules for whitefly pest control, a series of technical standards have been formulated, including those for the monitoring and sampling of different species of whiteflies on different crops and data analysis for different whitefly instars. The prediction and forecasting of whitefly pests, their control threshold, control strategies and timing have been drafted according to the growth characteristics of different vegetables in both greenhouses and field conditions.

Key words *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, forecast, control strategy, technical standards

近年来, 烟粉虱 *Bemisia tabaci*、温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* 等粉虱类害虫在我国的暴发危害持续加重, 对我国的蔬菜生产造成了严重的威胁。其中, 烟粉虱是目前唯一一个被世界各国称为“超级害虫(Super bug)”的种类,

其 B 生物型和 Q 生物型分别在 20 世纪 90 年代末和本世纪初入侵我国, 目前已在我国 30 多个省份暴发成灾 (Qiu *et al.*, 2007)。据报道, 仅在我国华东和华南地区, 其寄主植物就超过 300 多种, 其中主要寄主为蔬菜、花卉等园艺作物。

* 资助项目: 公益性行业 (农业) 科研专项“园艺作物重要粉虱类害虫综合防控技术研究与示范”(201303019)

**通讯作者, E-mail: shxren@scau.edu.cn; gef@ioz.ac.cn

收稿日期: 2014-04-11, 接受日期: 2014-04-22

同时,烟粉虱还可以传播 110 多种植物病毒引发多种难于防治的病毒病 (Jones, 2003; Li *et al.*, 2011)。据不完全统计,由于烟粉虱的直接危害,我国蔬菜生产常年损失 20%~30%,严重为害时达 70%,甚至绝收 (胡敦孝, 2000)。

为了规范粉虱害虫的取样调查,有效地开展粉虱害虫的可持续绿色防控,笔者在公益性行业 (农业) 科研专项“园艺作物重要粉虱类害虫综合防控技术与示范”的支持下,制定了如下的“蔬菜粉虱 (烟粉虱与温室白粉虱) 系统调查与监测技术”,并提出了相应的防治对策,以期为我国蔬菜生产上粉虱类害虫的可持续控制提供技术支持。

1 保护地 (大棚) 蔬菜粉虱系统调查规程

1.1 调查目的

通过系统调查,掌握保护地 (大棚) 粉虱 (包括烟粉虱和温室白粉虱,下同) 的种群动态与危害规律,为制订其相应的防治技术措施提供科学依据。

1.2 大棚选择

选择有代表性的番茄种植大棚 2 个 (每个大棚 667 m² 左右),将每个大棚隔开成 2 个部分,相当于 4 个重复 (小区),每个小区 333.5 m² 左右,做好各个小区的标示 (如 ABCD 分别表示 4 个小区);统一品种、统一育苗、统一管理、统一收获;不采用任何防治措施。详细记录大棚内番茄品种名称、育苗期、生长期、产量、品种、肥水使用等数据。

1.3 粉虱取样方法

在上述 4 个重复 (小区) 内,对每个小区采用 Z 字形 10 点取样;每点随机抽取番茄 3 株,共选取 30 株;整个 4 个调查小区共 120 株;按照以下的方法进行粉虱成虫和若虫的调查。

1.4 粉虱成虫的调查

以涂有薄层植物油 (菜籽油或花生油) 并且

画好计数格的黑色塑料盘 (大小为 25 cm×30 cm) 为工具,对上述的每一株番茄 (共 120 株) 进行“拍打法”调查,具体为:先将盘子水平放置在距离番茄植株顶部 1/3 位置的侧面,连续拍打番茄植株 3 次,直接计算盘内粉虱成虫数,再登记在原始试验本上。然后,用抹布将盘内的粉虱成虫抹去,再对下一株番茄进行相同方式的调查。根据需要,可在盘内适当增加油层的厚度。取样时间统一在上午 9:00—12:00 进行。

1.5 粉虱若虫的调查

成虫调查结束后,在该调查株番茄的上、中、下位置各取 1 片叶 (每株共 3 片叶),依照其上中下位置进行标记,放入一个锁口塑料袋内,做好标签,然后带回实验室镜检 (不能及时镜检的,应放在冰箱内)。每次系统调查番茄叶片的取样数量为:每株 3 片叶×每个小区 30 株×4 个小区 (重复) 共 360 片叶。

1.6 粉虱若虫密度镜检方法

镜检时,首先在番茄叶 (大叶) 的中部随机选取 1 片小叶,然后在这片小叶的主脉二侧各取 1 cm²,共计 2 cm²,分别镜检统计每平方厘米上的粉虱卵、若虫和伪蛹 (复眼变红的若虫) 的数量。具体做法是:将 1 张硬纸卡中间挖去 1 cm²,然后覆盖在所观察的叶片上,在解剖镜下透过 1 cm² 的孔镜检粉虱的数量。以每平方厘米上的虫量 (头/cm²) 为单位表示虫口密度。共检测 360 片叶×2 cm²/叶=720 cm² 上的粉虱卵、若虫和伪蛹。

1.7 调查时间

自番茄移栽后,每隔 10 d 调查 1 次,整年 (2 个种植季节) 系统调查。

1.8 粉虱发生数量统计

为统计单位面积烟粉虱的密度,随机从大棚中挑选 10 株番茄,计算每株番茄上叶片上粉虱的总数量;同时,换算为叶面积,面积折算方法为:从镜检过的叶片中随机取 10 张叶片,分别放到坐标纸上,计数所覆盖坐标纸的格数 (每小格为 1 cm²),将这 10 张叶片的数据相加再除以

10, 即可得出调查叶平均叶面积。因此: 每张叶片的平均面积 $\times$ 平均每 1 cm^2 叶面积的粉虱数量 (成虫+卵+若虫+蛹) = 粉虱数量/叶。

2 大田 (露地) 蔬菜粉虱系统调查规程

2.1 调查目的

通过系统调查, 掌握大田粉虱 (主要是烟粉虱, 也包括温室白粉虱, 下同) 的种群动态和发生危害规律, 为制订其防治技术措施提供科学依据。

2.2 调查田的选择

在有代表性的蔬菜种植区, 选取 4 块茄子地 (相当于 4 个重复), 每块地 667 m^2 左右, 并做好各个小区的标示 (如 ABCD 分别表示 4 个小区); 统一品种、统一育苗、统一管理、统一收获; 不采用任何防治措施。详细记录每块地内茄子品种名称、育苗期、生长期、产量、品种、肥水使用等数据。

2.3 粉虱取样方法

在上述 4 个茄子种植的小区内, 对每个茄子小区 (地) 采用 Z 字形 10 点取样; 每点随机抽取番茄 3 株, 共选取 30 株; 4 个小区 (地) 共 120 株, 按照以下的方法进行粉虱成虫和若虫的调查。

2.4 粉虱成虫和若虫的调查时间、方法与密度统计

粉虱成虫和若虫的调查时间、方法与密度统计均与上述的保护地 (大棚) 蔬菜粉虱系统调查规程相同。

3 大田 (露地) 蔬菜粉虱成虫黄板监测规程

3.1 调查目的

黄板诱虫监测技术简便易行, 可作为大田 (露地) 蔬菜粉虱成虫相对密度调查的一种常见方法; 并可比较黄板诱捕与系统调查结果的差

异, 为科学控制粉虱害虫提供依据。

3.2 调查地点选择

在上述系统调查的 4 个试验小区内, 同时应用黄板对粉虱害虫的发生进行监测。

3.3 监测方法

在上述系统调查的每个试验小区 (重复) 内 (共 4 个小区), 采用 5 点法放置, 每点插放 1 块已划好有方格的规格为 $20\text{ cm}\times 30\text{ cm}$ 的黄板; 整个监测试验为: 4 个小区 $\times$ 5 块黄板/每个小区 = 20 块黄板。黄板放置高度以黄板下端略高于寄主植物顶部为宜。

3.4 监测时间

与大田系统调查同步, 周年监测, 每 10 d 更换黄板 1 次, 详细记录每块黄板 (如果成虫很多时, 可挑选其中若干个方格) 上的成虫数量, 最后统计、记录每平方厘米诱集的粉虱害虫数量, 以监测蔬菜粉虱成虫在大田周年发生的情况。

4 蔬菜粉虱测报与防治对策

4.1 预测预报

根据田间系统调查与黄板监测到的粉虱害虫的发育进度情况, 采用期距法和历期法预测下代的发生期; 根据田间粉虱的发生数量, 结合天气条件、作物长势及天敌情况以及历年的历史资料, 作出粉虱害虫发生程度预测。

4.2 防治阈值

(1) 在利用黄板监测粉虱成虫发生数量时, 若发现成虫的数量达到 $0.25\sim 0.5$ 头/ cm^2 时, 就应采取生物防治的方法; 若成虫的数量达到 $3\sim 4$ 头/ cm^2 时就应采取化学防治的方法。

(2) 在调查粉虱成虫发生数量时, 若发现成虫的数量达到 $0.5\sim 2$ 头/叶片时, 就应采取生物防治的方法, 如释放寄生蜂或瓢虫、草蛉等; 若成虫的数量达到 $5\sim 6$ 头/叶片时就应采取化学防治的方法。

4.3 防治对策

对粉虱害虫的防治,应采用“治前期压基数,治大棚保大田,治大田控危害”的防治策略。坚持以综合防治为指导思想,加强虫情监测,立足早防治,以控制虫源基数和切断传播途径为关键措施。具体防治要求为:

(1) 由于粉虱害虫身披蜡质保护,对化学农药有一定耐性,加之粉虱的卵、若虫、伪蛹和成虫常常同时发生,世代重叠,而有些化学药剂仅对某个虫态有效,因此在药剂防治时要选择多种无公害农药配合使用。

(2) 由于粉虱害虫主要在叶背活动和取食,在施药时要注意对叶背喷药,才能取得好的防治效果。

(3) 粉虱害虫具有明显的向光性,所以避免在晴天中午喷药,应选择在早上和傍晚施药。

(4) 粉虱害虫繁殖力高,田间世代和虫态重叠复杂,加之很难找到一种药能同时防治各种虫态,因此在其大发生时,要采取每隔 3~5 d 轮换喷药一次,连续用药 2~3 次。

4.4 药剂防治关键时期

(1) 建议冬季在日光温室或保暖大棚盖棚时进行一次药剂防治;来年春季(4~5月)要进

行 1~2 次药剂防治。

(2) 粉虱害虫飞行能力较弱,在食料丰富的地区,成虫主要在寄主植物周围 5~10 cm 范围内取食、活动。但由于粉虱虫体较小,它可以随风向附近扩散,因此在露地不能越冬的地区,粉虱的发生往往会形成明显的核心区和扩散区,因此露地防治的关键时期要选在作物虫口密度较低时或刚刚形成核心区时用药。总之,粉虱害虫的化学防治,一定要注意早防治。

参考文献 (References)

- Jones DR, 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*, 109(3): 195–219.
- Qiu BL, De Barro PJ, He YR, Ren SX, 2007. Suitability of *Bemisia tabaci* instars for the parasitization by *Encarsia bimaculata* and *Eretmocerus* sp. nr. *furushashii* on glabrous and hirsute host plants. *Biocontrol Science and Technology*, 17(3): 823–839.
- Li SJ, X Xue, MZ Ahmed, SX Ren, YZ Du, JH Wu, AGS Cuthbertson, Qiu BL, 2011. Host plants and natural enemies of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in China. *Insect Sci.*, 18(1): 101–120.
- 胡敦孝, 2000. 银叶粉虱的发生与防治. 北京农业科学, (增刊): 31–35. [Hu DX, 2000. The occurrence and prevention of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. *Beijing Agricultural Sciences, (Suppl.)*: 31–35.]