

樊平声,陈 罡,冯伟民,等. 江苏省设施蔬菜病虫害综合防治技术[J]. 江苏农业科学,2016,44(10):189-191.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.10.049

江苏省设施蔬菜病虫害综合防治技术

樊平声¹, 陈 罡¹, 冯伟民¹, 卢昱宇¹, 管安琴¹, 陆 燕², 缪 峰²

(1. 江苏省农业科学院蔬菜研究所, 江苏南京 210014; 2. 江苏省常熟市农技服务中心, 江苏常熟 215500)

摘要:目前,江苏省设施蔬菜土传病虫害猖獗,蔬菜病害流行速度快,危害重,甜菜夜蛾菜粉蝶等次要害虫上升为主要害虫,黄化曲叶病毒病等病毒害发生趋重,化学农药使用量大,药害、肥害及污染呈严重的发生态势,提出优化设施结构、生态防治、生物防治、化学农药安全高效使用病虫害综合防治技术。强调优化设施结构、调控生态环境,改进设施设备、优化设施环境是适合江苏省设施蔬菜可持续发展的重要措施。

关键词:设施蔬菜;病虫害;综合防治;江苏省

中图分类号: S436.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)10-0189-02

设施蔬菜产业是江苏省农业和农村经济发展的支柱产业之一,设施蔬菜的发展为丰富消费者的“菜篮子”、提高人们生活质量和水平、增加农民收入作出了重要贡献。2014 年,江苏省设施蔬菜面积增加到 45.47 万 hm^2 ,其中苏式日光温室面积 40%,钢架大棚面积占达 30%,蔬菜产量水平由 31.5 t/hm^2 提高到 39.0 t/hm^2 。由于设施内环境湿度大、温度高、光照弱、气流缓慢,有利病虫害的孳生、传播、蔓延和周年发生,造成大田生产中保护地栽培的病虫害危害严重,设施蔬菜的病虫害防治任务艰巨,措施实施不力会带来一系列的社会、经济和环境问题。设施蔬菜的病虫害安全高效综合治理仍然是保障设施蔬菜可持续发展的关键技术之一,研究江苏省设施蔬菜病虫害综合防治技术具有重要意义。

1 江苏设施蔬菜病虫害发生态势

1.1 土传病害成为制约设施蔬菜可持续发展

因设施栽培自身的特点,轮作换茬比较困难,受设施条件限制,生产中设施蔬菜复种指数高,土传病害枯萎病、根结线虫、根腐病等病原菌数量多,造成土壤病原菌累积,根部病害逐年加重。在江苏黄瓜枯萎病(*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*),西瓜、番茄、甜瓜枯萎病(*F. oxysporum*)发生严重,辣椒、菜豆枯萎病也会发生危害。是生产毁灭性病害,严重制约蔬菜生产。瓜类根腐病(*F. solani*)亦呈上升趋势。根结线虫病猖獗。土传病原菌存在于土壤中,化学防治由于化学药剂较难达到靶标位点等原因,化学防治效果较差,相关研究表明,土传病原菌对传统的化学药剂产生较大的抗药性。土传病害是制约设施蔬菜可持续发展的瓶颈。

1.2 蔬菜病害发生危害重

高湿、弱光照形成的特殊小气候,使植株自身的抗病能力差,极有利于病原菌的入侵,一旦发病,病害会迅速扩张,在短时间内造成严重危害。江苏省霜霉病(*Pseudoperonospora*

cubensis)、晚疫病(*Phytophthora infestans*)、疫病(*P. capsici*)、灰霉病(*Botrytis cinerea*)、叶霉病(*Fulvia fulva*)、蔓枯病(*Mycosphaerella melonis*)等病害发生加重,如瓜类霜霉病从点片发生蔓延到全棚,仅需 7 d。防治不力可使瓜类减产 20%~40%,甚至绝收。番茄晚疫病在淮北个别春秋棚室中病株率可达 80% 以上。辣椒疫病为棚室生产上的毁灭性病害。白粉病(*Erysiphe cichoracearum*)常在西葫芦、甜瓜、黄瓜、荷兰豆中后期和高温季节流行,危害严重棚室病株率和减产可分别达 91%、28%。茄果类、瓜类、菜豆、草莓等多种蔬菜灰霉病一般损失约为 10% 以上。其中发生严重棚室番茄、草莓、韭菜灰霉病损失可超过 50%,已成为当前生产的障碍。此外,瓜类疫病(*P. melonis*)、炭疽病(*Colletotrichum orbiculare*)、蔓枯病、叶霉病也是常发性重要病害^[1-3]。

1.3 次要害虫上升为主要害虫

由于设施栽培品种的多样化、种植模式的多元化等因素,以前不发生或作为兼治的次要害虫纷纷上升为主要害虫。近几年,最突出的是烟粉虱、黄曲条跳甲、蓟马等次要害虫上升为主要害虫。烟粉虱现已成为江苏省盐城、南通等地大棚蔬菜最主要的病虫害之一,而且是秋季露地作物的重要虫源。受害作物的叶片背面密密麻麻布满卵、若虫、伪蛹及成虫,9 月下旬成虫高峰。黄曲条跳甲已在南京等地成为十字花科蔬菜的主要害虫,影响蔬菜的产量和商品性。蓟马在豇豆、黄瓜、茄子等设施蔬菜上发生也逐年严重。

1.4 细菌病害、病毒病害发生趋重

研究工作少而防治难度大。瓜类以角斑病(*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*)为主,还有斑点病(*Xanthomonas campestris* pv. *cicirbitae*)、缘枯病(*P. marginalis* pv. *marginalis*)等,这几种叶部病害病株率为 20%~80%,重棚可达 100%,产量损失为 10%~20%。菜豆细菌性疫病(*X. campestris* pv. *phaseoli*)是秋延后棚室生产的重要病害。此外,多种蔬菜软腐病也会造成明显的经济损失。大棚秋番茄病毒病(CMV、TMV)发病率、减产损失可达 20% 以上,是生产中的重要问题。西葫芦病毒病(WMV)在各地普遍发生,夏季棚室病株率、减产损失可达 30% 以上,且果实质量低劣。

收稿日期:2015-09-22

作者简介:樊平声(1968—),男,江苏赣榆人,博士,研究员,主要从事蔬菜病虫害防治技术研究。Tel: (025) 84391293; E-mail: pingshengfan@163.com.cn。

1.5 生理障碍加剧

设施栽培小气候异常和管理不善会引起蔬菜生理病害普遍发生,严重影响蔬菜的产量、品质和商品性。

1.6 药害、肥害时常发生

因设施封闭的环境条件,有的菜农对某些农药、肥料的性能不了解,使用后没有及时通风,往往造成药害、肥害,整棚作物叶片、叶缘枯焦,提早拉藤,严重的甚至绝收,造成不应造成的损失。

2 江苏设施蔬菜可持续发展的病虫害综合管理技术

2.1 优化设施结构抑制病虫害

2.1.1 选用高产优质抗病虫害品种 选用高产优质抗病虫害品种是降低成本、获得高产优质蔬菜最经济有效的途径。在此基础上,加强晒种、选种、浸种等工作,工厂化生产无病虫害壮苗可切断病虫害侵染源。

2.1.2 调控栽培环境因子抑制病害 (1)高畦栽培。高畦栽培增加作物基部的空气流通,降低田间湿度,由于大多数病原菌萌发侵染需要大量的水,田间空气湿度降低将显著影响病原菌的侵染危害,从而减轻植物病害的发生。(2)膜下滴灌。膜下滴灌截断土壤蒸发,使近地面保持相对的低湿状况,减轻病害发生。(3)宽行栽培。适度增加行距,缩短株距,有利于空气流通,降低田间湿度,减轻病害发生。(4)通风排湿。日光温室可通过顶通风,塑料大棚侧通风,降低设施环境的湿度,减轻病害发生程度。

2.1.3 有机栽培控制病虫害 主要包括增加土壤有机质,高温灭菌及加速有机质分解和土壤熟化,形成较深的耕作层以增加缓冲性能,控制土传病虫害的危害。

2.1.4 清理田园减少病虫害原 播种、定植前须清理网棚内残株、病叶、杂草,集中烧毁或深埋,降低病菌及害虫基数。清除棚室四周杂草,避免害虫产卵孵化危害。及时清理田园,一旦发现田间有病株,立即拔除,集中烧毁,并用石灰粉施入穴内消毒,有效控制病原物基数。

2.2 利用现代设备控制病虫害

2.2.1 温室通风口设置防虫网隔离虫源,隔虫防病 根据江苏设施蔬菜生产实际和发展趋势,设施栽培加入适当的遮阳网、防虫网等辅助设施,具有遮阳、降温、防晒、防虫、防病,提高产量和品质等多种作用。

2.2.2 利用色板防治蚜虫等传播介体,减轻病毒病的危害 棚室内悬挂诱虫色板,黄板涂蜜液诱杀蚜虫、粉虱;使用银色膜驱避蚜虫,防止蚜虫危害及传毒;蓝板诱杀瓜蓟马。

2.2.3 利用黑光灯等诱杀害虫 在棚室内利用黑光灯、高压汞灯、双波灯等诱杀害虫。

2.3 选择使用生物农药,诱导抗性等方法减轻病虫害

现代设施蔬菜生产,不仅要保障蔬菜高产,更要注重蔬菜产品质量、保护环境和改善劳动条件等综合方面,即从保护作物层面上升到保护农业生产系统层面。保护天敌,创造有利于天敌生存的环境条件,根据病虫害发生危害情况,选择对天敌杀伤力低的生物农药防治病虫害。

2.4 化学农药的安全高效使用

化学农药在设施蔬菜病虫害的防治中发挥了巨大作用。20 世纪以来,鉴于病虫害在全球大蔓延的趋势,对病虫害不

同作用机理的农药相继被开发出来,病虫害曾得到有效地控制。在肯定化学药剂防治作用的同时,也应注意到化学农药引起的相关问题。

2.4.1 化学农药的抗药性 主要表现在病虫害抗性日趋严重,病虫害对化学农药的抗性不是新问题,但是对化学农药产生抗性的病虫害种群数量、抗性病虫害在世界上的分布范围以及病虫害的抗性程度是前所未有的,农药抗药性已成为制约农药安全,有效使用的主要因子。许多被认为可以用农药控制的病虫害因为抗药性问题已经成为不能控制的病虫害^[4]。例如,灰霉菌菌对现行防治灰霉病有效的化学药剂苯并咪唑类、二甲酰亚胺类、*N*-苯氨基甲酸酯类、氨基甲酸酯类和苯胺基嘧啶类杀菌剂均出现不同程度的抗药性,个别药剂甚至失去田间防治效果。欧洲 1996 年开始应用甲氧丙烯酸酯类杀菌剂防治小麦白粉病,1998 年在德国中北部个别地区监测到抗性白粉病个体,抗性倍数 >500,1999 年在德国其他地区以及法国、比利时、英国和丹麦也监测到白粉病抗性个体。在欧洲小麦白粉病菌的抗性频率很高(>90%),防效也下降了,小麦白粉病菌抗药菌株的适合度与敏感菌株一样高。20 世纪 90 年代初期,我国上海梅隆、广州天河种群(R)的小菜蛾对溴氰菊酯的抗性水平超过万倍,对氰戊菊酯的抗性分别为 2 102、3 569 倍;20 世纪 80 年代京郊白粉虱对溴氰菊酯、氰戊菊酯的抗性曾达 6 489.7、1 941.9 倍^[1-3,5]。江苏省对设施蔬菜病虫害的抗药性水平、抗药性监测、抗药性风险评估还缺乏系统的研究。

2.4.2 化学农药安全性 农药是把双刃剑,农药使用在提高设施蔬菜产量的同时,也使食品安全存在了直接和潜在的风险。随着国际食品和农产品贸易的发展,食品安全问题逐渐成为一个全球化问题并越来越引起重视,农药残留在农产品贸易中的地位越来越突出。经过多年的发展,国内外对于农药产品及最大残留限量的管理,已经形成一套比较完善的体系,建立了农药在植物产品中的具体限量标准^[6]。2008 年 11 月,山西省农业厅对蔬菜样品中农药残留进行了监测。监测结果显示,此次抽样监测平均合格率为 96.8%,从蔬菜类别分析,茎类蔬菜农残超标最严重,抽检合格率仅为 84.2%,绿叶菜为 93.7%,豆类为 93.5%,块根类为 95.7%,甘蓝类为 98.0%,果菜类为 98.2%,瓜菜类为 99.0%,白菜类和葱蒜类为 100.0%。

2.4.3 化学农药的高效安全施用 根据病虫害对化学农药的抗性程度,选择高效安全农药控制病虫害,病原菌在发病前或初期开始对症施药,保护地优先采用粉生法、烟熏法。不同类型农药应交替使用,同时要根据天气情况灵活选用不同剂型的农药,注意安全间隔期,尤其是绿色食品要避免使用化学农药。

设施蔬菜生产属于半封闭式生态系统,病虫害发生程度上很大程度上取决于棚室内环境条件,根据江苏省设施蔬菜病虫害发生和防治水平的具体实际,用现代科学和技术成果改善棚室结构,调控和优化棚室内温度、湿度、光照、CO₂ 等环境因子,创造有利于设施蔬菜生长不利病虫害发生的环境。利用现代温室设备,减少病虫害侵染源,这是保障蔬菜高产、稳产的基本保证。适合江苏省设施蔬菜可持续植物保护系统最重要的措施。

熊战之,汪立新,付佑胜,等. 2015 年苏北地区稻飞虱的抗药性监测及治理[J]. 江苏农业科学,2016,44(10):191-195.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.10.050

2015 年苏北地区稻飞虱的抗药性监测及治理

熊战之¹,汪立新¹,付佑胜¹,刘伟中¹,王宏宝¹,李 茹¹,高聪芬²,张 凯¹

(1. 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所植物保护中心,江苏淮安 223001;2. 南京农业大学植物保护学院,江苏南京 210095)

摘要:褐飞虱、白背飞虱和灰飞虱是水稻和小麦上重要的害虫,化学防治是目前农业生产上的主要防治措施,因而了解其抗性动态非常重要。对江苏苏北 5 市(淮安、宿迁、盐城、连云港和徐州)10 个种群的飞虱进行了抗药性监测;此外,在室内筛选出了对白背飞虱具有增效作用的复配配方。结果显示:褐飞虱对吡虫啉、噻虫嗪和噻嗪酮产生高至极高水平抗性,而对烯啶虫胺则处于敏感至敏感下降阶段;褐飞虱对毒死蜱产生低水平抗性、中等水平抗性和高水平抗性分别占 20%、70%、10%。白背飞虱对吡虫啉、噻虫嗪和毒死蜱的抗性存在地域性差异,而对噻虫嗪和异丙威则较敏感。灰飞虱种群对吡虫啉、噻虫嗪、烯啶虫胺、吡蚜酮和异丙威均处于敏感状态阶段,对毒死蜱处于中等水平抗性。此外,室内对白背飞虱的复配筛选研究表明,丁烯氟虫腈和噻嗪酮有效成分比例为 1:5、1:10、1:15、1:20 时,具有显著增效作用。

关键词:褐飞虱;白背飞虱;灰飞虱;抗性;复配

中图分类号: S435.112⁺.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)10-0191-05

2016 年中央一号文件将确保粮食等重要农产品有效供给、实现绿色发展和能源可持续利用、加快农业现代化作为主要目标;水稻和小麦作为江苏省最重要的两大粮食作物,分别占全省粮食总面积的 40% 和 38%^[1];近年来,苏北地区(淮安、盐城、宿迁、徐州和连云港)成为江苏省粮食生产大市,对江苏的粮食贡献超过 50%^[2]。

飞虱,属于半翅目(Hemiptera)、飞虱科(Delphacidae),目前是我国水稻和小麦上重要的害虫之一^[3],其中褐飞虱(*Nilaparvata lugens* Stål)和白背飞虱(*Sogatella furcifera* Horvath)主要为害水稻,而灰飞虱(*Laodelphax striatellus* Fallén)不仅在水稻前期危害水稻,还可以危害小麦^[4]。3 种飞虱均可以通过取食、产卵和传毒危害^[5-9]。褐飞虱在中国每年发生面积为 1 300 万~2 000 万 hm²,约占全国水稻面积的 50%,年均损失稻谷 10 亿多 kg。1987 年和 1991 年褐飞虱在我国大部分稻区特大发生,危害面积高达 2 300 万 hm²^[10-11];白背飞虱

和褐飞虱都属于迁飞性害虫,其发生规律有很多相似之处,但对水稻产量的影响有着各自的特点^[12]。由于水稻一小麦的种植方式,使得灰飞虱的数量也急速上升^[12]。一直以来,生产上主要以化学药剂对其进行防治^[13],主要包括吡虫啉、噻虫嗪、烯啶虫胺、毒死蜱、噻嗪酮、异丙威、吡蚜酮等,但是连续、大量、不合理使用化学药剂使得飞虱对很多药剂产生了抗性^[14-19],而飞虱的抗药性却是其大发生的一个重要原因^[20]。

本研究首次监测了苏北 5 市 10 个种群的稻飞虱对常规药剂的抗性,如吡虫啉、噻虫嗪、烯啶虫胺、毒死蜱、噻嗪酮、异丙威、吡蚜酮等,掌握了苏北地区稻飞虱的抗性水平,同时在室内筛选出具有增效作用的农药复配配方,为综合防治提供理论基础和现实方案。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

于 2015 年 5—9 月采集江苏苏北 5 市的灰飞虱、白背飞虱和褐飞虱成虫或若虫,其中每市设 2 个点,共 10 个种群(表 1);用于复配测定的白背飞虱于 2015 年采自淮安金湖;采集的灰飞虱在室内不接触任何药剂,用武育梗稻苗进行饲养,白背飞虱和褐飞虱用籼稻饲养,温度为(26±1)℃,光—暗周期为 16 h—8 h,并选取 F₁ 代 3 龄若虫进行室内毒力测定。

1.2 供试药剂

选取原药作为室内测定飞虱毒力的药剂(表 2);供试原

药,2006,45(10):655-659.

[4] 沙国栋. 设施栽培中抑制病害发生的技术[J]. 长江蔬菜,2000(5):34-35.

[5] Levy S B, Marshall B. Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses[J]. Nature Medicine, 2004, 10(12):122-129.

[6] 孙厚权, 崔 佳. 我国食品市场准入制度研究[J]. 法制与社会, 2009(1):52-53.

收稿日期:2016-04-13

基金项目:江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所所长基金(编号:HNY201406)。

作者简介:熊战之(1979—),男,江苏淮安人,助理研究员,主要从事杀虫剂与除草剂的抗药性监测及治理研究。E-mail: zhangkai.2007@163.com。汪立新为共同第一作者。

通信作者:张 凯,主要从事杀虫剂毒理与抗药性研究。Tel:(0517)83668251;E-mail:841731768@qq.com。

参考文献:

[1] 朱国仁,李宝聚. 设施蔬菜产业可持续发展的病虫防治对策[J]. 中国蔬菜,2000(增刊1):20-25.

[2] 胡金祥. 蔬菜清洁生产技术体系[J]. 华东农业发展研究,2003(增刊1):31-35.

[3] 祁之秋,王建新,陈长军,等. 现代杀菌剂抗性研究进展[J]. 农