



毛亮,张以和,周成松,等.吐鲁番市设施蔬菜病虫害发生特点及绿色防控技术[J].黑龙江农业科学,2024(1):120-124.

吐鲁番市设施蔬菜病虫害发生特点及绿色防控技术

毛亮¹,张以和¹,周成松¹,潘卫萍¹,黄明亮¹,肖瑶¹,刘萍²

(1.新疆吐鲁番市农业技术推广中心,新疆吐鲁番 838000;2.库尔勒市农业农村综合服务中心,新疆库尔勒 841000)

摘要:吐鲁番市大力发展设施农业,设施种植面积扩大和生产周期延长,随着设施种植年限增加和四季周而复始地生产,设施蔬菜病虫害种类增加,发生程度呈逐年上升趋势,设施蔬菜病虫害对设施蔬菜产量和品质产生严重影响。为了缓解病虫害对吐鲁番市设施蔬菜产业的影响,通过调查和总结吐鲁番市设施蔬菜病虫害发生特点及规律,有针对性地提出农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等绿色防控技术措施。

关键词:吐鲁番;设施蔬菜;病虫害;发生特点;绿色防控技术

设施蔬菜生产是不同于传统农业的种植方式,采用人工技术手段,人为创造适宜蔬菜生长环境,克服不利自然气候条件的影响,全天候和一年四季生长,延长蔬菜种植时间,提高土地利用率,大幅度增加蔬菜生产效率,解决了北方蔬菜供应不足的问题,加快传统农业结构调整,增加当地农民收入,推动农业高效、高质量、可持续发展具有重要的现实意义^[1]。近几十年来,我国设施园艺发展迅速,截止2022年我国设施园艺种植面积达到280多万hm²,占全世界设施种植面积的80%以上,解决了中国蔬菜周年均衡供应问题,促

进了农民增收,助力了脱贫攻坚和乡村振兴^[2]。

自2009年,吐鲁番市大力发展设施农业,设施种植面积扩大和生产周期延长,随着设施种植年限增加和四季周而复始地生产,设施蔬菜病虫害种类增加,发生程度呈逐年上升趋势,病虫害对设施蔬菜产量和品质产生一定影响,设施蔬菜种植户在病虫害防控的“预防意识”和“整体防控意识”较低,在病虫害发生前合理利用农业防治、物理防治、生物防治措施预防较少,在设施蔬菜病虫害防控方面措施比较单一,比较依赖化学防控措施,一般都是“头疼医头、脚疼医脚”,对设施病虫

收稿日期:2023-08-12

基金项目:新疆维吾尔自治区“三农”骨干人才培养项目(2022SNGGNT035)。

第一作者:毛亮(1981-),男,硕士,正高级农艺师,从事设施病虫害相关研究。E-mail:mao2548@163.com。

Efficient Cultivation Model and Technology of Morel in Henan Province

TIAN Huali¹, WANG Xin², LIU Rui¹, MA Linjing¹, CAO Shuang¹, QIAO Qingtao¹, ZHANG Qiuyue¹

(1. Nanyang Academy of Sciences, Nanyang 473000, China; 2. Nanyang Agricultural Vocational School, Nanyang 473000, China)

Abstract: *Morchella esculenta* is a rare kind of edible and medicinal fungus with rich nutritional value, and is also a variety that creates relatively high economic value in the current edible fungi industry. This paper introduced in detail the biological characteristics, nutritional value, medicinal value, significance and prospect of the cultivation of morels under forest, cultivation modes in Henan Province and the efficient cultivation technology of morels under forest.

Keywords: morel mushroom; understory cultivation mode; efficient cultivation technology; under-forestry economy

虫害的防控缺乏系统性和整体性。因此对吐鲁番市设施蔬菜主要种植基地进行调查,初步掌握吐鲁番市设施蔬菜病虫害发生种类和发生特点,有针对性地开展设施蔬菜病虫害绿色防控技术研究,总结和集成设施蔬菜病虫害绿色防控技术,旨在为吐鲁番市设施蔬菜病虫害防控提供科学参考,为吐鲁番市设施农业绿色高质量发展提供技术支撑。

1 吐鲁番设施蔬菜发展现状

目前吐鲁番市有设施温室2万余座,主要分布在高昌区和鄯善县,形成了高昌区火焰山镇和三堡乡火焰山脚下万亩设施种植连片区、恰特卡勒乡万亩设施种植区,形成了高昌区新城片区、红星片区、艾丁湖镇、鄯善县鲁克沁镇、吐峪沟乡、辟展镇、达浪坎乡、托克逊县夏镇、郭勒布依乡千亩以上种植连片区。由以往种植叶菜为主的单一种植格局,发展成为以西红柿、辣椒、黄瓜、茄子、西葫芦等为主的果菜类;以小白菜、芹菜、菠菜、韭菜、油麦菜、生菜、小葱等为主的叶菜类;以哈密瓜、西瓜为主的瓜类等多种种植格局。形成了一批辣椒、西红柿、豇豆、韭菜、西甜瓜等集中种植连片区,大部分设施温室一年生产2~3茬,形成了“春提早、秋延晚、冬生产”的种植特点,初步实现了蔬菜四季供应的局面^[3]。

2 病虫害发生特点

2.1 病虫害发生种类多,虫害重于病害

设施既为蔬菜生产提供了生长环境又为蔬菜病虫害发生创造适宜的环境,设施温室四季生产,为病虫害提供了良好的越冬场所^[4]。吐鲁番市属于干热气候区,夏热冬冷、昼夜温差大、风沙大、空气极度干燥,春季开春早、回温快、时间短,夏季高温、干旱、持续时间长,冬季较短,低温期短,冬季不冷的独特气候特点^[5]。设施棚室内温度适宜,湿度较大,病虫害可周年繁殖,在大田露地不能越冬的病虫害可以在设施温室安全越冬,病虫害发生概率增加,吐鲁番市设施蔬菜病虫害发生种类多而严重,虫害重于病害;设施内温度适宜、高湿的环境条件有利于虫害的繁殖,缩短各种虫害生长发育周期,有的虫害周年繁殖,世代重叠,危害严重,虫害种类有烟粉虱、蚜虫、甜菜夜蛾、蓟马、叶螨、斑潜蝇等小型害虫;同时由于设施温室通风不好、相对湿度较高,给设施病害发生提供有

利条件,吐鲁番市设施蔬菜病害主要种类有枯萎病、白粉病、病毒病、根结线虫、灰霉病、叶霉病、细菌性角斑病等,设施病虫害给设施蔬菜生产带来很大损失。

2.2 设施是露地农作物病虫害主要侵染源

设施条件下温度适宜、湿度大、通风条件差,设施温湿度管理控制有一定难度,导致设施温室容易发生病虫害且发生较早^[6],例如:白粉病、灰霉病、叶霉病、烟粉虱、蚜虫、甜菜夜蛾、斑潜蝇,3月至4月随着气温回升,温室病虫害不断繁殖。待4月中下旬设施温室通风力度不断加大,设施内病虫害白粉病、烟粉虱、蚜虫、甜菜夜蛾、斑潜蝇随着春季通风逐步开始向大田种植的蔬菜、西甜瓜扩散危害,设施是吐鲁番市春季露地蔬菜病虫害的主要初侵染源,5月设施蔬菜病虫害快速繁殖,6月中下旬吐鲁番市早春茬蔬菜生产接近尾声,棚室内作物采收完毕并开始休棚,设施蔬菜病虫害开始向大田作物迁飞危害,成为吐鲁番市大田农作物病虫害主要来源。

2.3 新发和次要病虫害有逐步上升为主要病虫害的趋势

随着种植结构的调整,吐鲁番市设施温室种植面积和种植频率不断增加,给一些次生病虫害发生提供有利条件,逐步的次生病虫害演变为主要病虫害^[7],如:蓟马、甜菜夜蛾、二斑叶螨、斑潜蝇等害虫除了危害西红柿、茄子、辣椒、叶菜等蔬菜,也危害西甜瓜、玉米、高粱等其他农作物。在病害方面,2013年西红柿黄化曲叶病毒病在吐鲁番秋季发生严重,导致秋季西红柿危害严重^[8],随后几年该病害导致秋季西红柿种植面积逐年减少;2014年和2016年吐鲁番市大田甜瓜出现瓜类褪绿黄化病毒病(CCYV)和甜瓜黄叶病(CABYV)^[9-10],主要由烟粉虱在设施温室和大田危害传播病毒,近几年病毒病发生面积不断增加,已成为设施蔬菜和大田蔬菜主要的病害。

2.4 设施重茬、连作导致土传病害加重

吐鲁番设施蔬菜种植年限时间久远,重茬种植、连作种植、一年两茬或一年多茬种植导致设施土壤理化结构发生变化,土壤环境恶化,土壤酶活性下降,土壤微生物菌群发生变化,有益微生物种群数量下降,土壤病原菌数量增加,土传病害逐渐加重^[11]。尤其是枯萎病、蔓枯病、根结线虫、苗期

猝倒病、立枯病等病害是吐鲁番市设施蔬菜的主要土传病害,枯萎病和根结线虫在生产中造成的危害更为严重,这两种病害的发生可以造成产量下降、甚至绝产,逐渐成为制约设施蔬菜高产、高效、优质发展最大的因素。

3 绿色防控技术

3.1 农业防治

3.1.1 选用抗病虫品种 选择抗病虫、抗逆性强的优质品种,是解决和防控设施病虫害最有效的方法之一。根据吐鲁番市气候条件、春秋茬口和主要病虫害种类,选择抗逆性、抗病虫能力强、优质、高产设施蔬菜品种^[12]。如秋冬茬西红柿选用抗黄化曲叶病毒病、病毒病的西红柿品种中研100、意佰芬、春季金棚 M7、驰名 135 等品种;黄瓜选用津研系列和陕西阳光 886 等抗白粉病品种;辣椒选用抗病毒病和抗逆的品种金鼎 16 号、陇椒 2 号和陇椒 88;甜瓜选用西州蜜 17 号和西州蜜 25 号等抗枯萎病品种。

3.1.2 种子消毒 播种前将种子在 55~60℃ 热水温汤浸种 15 min,并不停搅拌,可防治叶霉病、疫病等真菌性病害;将蔬菜种子清水浸种 2 h 后,再用 10% 磷酸三钠浸种 20 min,用清水反复清洗 3~5 次后催芽,可以有效预防蔬菜种子携带的病毒病;用 3% 噻霉酮 WP 2 000 倍液浸种 30 min,可以有效预防种子携带的细菌性病害。

3.1.3 健身栽培 采用工厂化育苗、穴盘育苗、嫁接育苗等方式,育苗期间加强病虫害防控,培育无病虫种苗;在播种或定植前,及时清除上茬作物及病残体,深翻土壤,及时清除设施内杂草,消灭病虫害中间寄主;在田间发现病虫叶、病虫株,及时摘除病虫叶和拔除病虫株,降低田间病虫害基数;根据田间植株长势,及时摘除果菜中下部老叶和黄叶,保持中下部的通风和透光性,将设施内清除的杂草、病残体、老叶及黄叶及时带出设施外,挖坑掩埋,不要随意丢弃。

3.1.4 生态调控技术 生态调控是通过改变设施温室环境条件,通过适时开闭通风口,调控温度和湿度,创造适合蔬菜生长发育的环境,创造不适合蔬菜病虫害发生的温湿度条件,达到控制病虫害的效果^[13]。设施温室采用膜下滴灌技术,避免采用大水漫灌灌溉模式,减少灌水量,降低棚内湿度。春季设施蔬菜苗期,要蹲苗炼苗,适当延长灌

水周期,秋冬茬设施蔬菜,要减少灌水频次和灌水量。春季和秋季根据温度变化设施温室适时开顶部通风口,顶部通风口不可一次性开过大,保证温室蔬菜正常生长的适宜温度,保证合理温室条件,可以有效控制秋冬茬中后期和早春茬前期的灰霉病、白粉病、菌核病等低温高湿型病害发生;春季 3 月底到 4 月底设施温室气温回升较快,上通风口适时适温逐步开大,随着气温逐渐升高,根据设施种植作物,逐步打开下通风口,防止温室出现高温高湿环境,可以有效控制春茬中后期的枯萎病、叶霉病、霜霉病等高温高湿型病害发生。

3.1.5 合理轮作和间套种技术 轮作、间作和套种被广泛应用于防控土壤连作障碍,能有效增加土壤中有益微生物数量,降低有害病原菌数量,使土壤微生物环境得到极大改善,有利于提高土壤酶活性,促进作物根系生长,对减轻连作障碍具有显著效果^[14-15]。在主栽作物中间套种不同植物可以减少害虫的危害,西红柿田周种植玫瑰可以诱集烟粉虱^[16],设施内间、套种植甜瓜和黄瓜对辣椒上烟粉虱均具有很好的诱集作用^[17]。通过茄科、葫芦科、豆科、十字花科、百合科等作物轮作倒茬或间、套种也可以有效降低患病率。目前吐鲁番市设施生产上推广的轮作模式有:春茬种植西红柿和秋茬轮作小葱,春茬种植哈密瓜和秋茬轮作豇豆,春茬种植黄瓜和秋茬轮作辣椒,春茬种植辣椒和秋茬轮作葫芦,春茬种植西红柿、辣椒、哈密瓜和秋茬轮作叶菜。间套作模式有:春季辣椒套种西甜瓜,春季辣椒套种西瓜、套种豇豆等。

3.2 物理防治

3.2.1 防虫网阻隔技术 在育苗、定植前在设施温室上下通风口处用 1.0~1.5 m 宽 60 目防虫网覆盖通风口,尤其是秋茬设施温室蔬菜种植,烟粉虱和甜菜夜蛾虫口密度较高,通风口悬挂防虫网,可有效阻隔烟粉虱、蚜虫、斑潜蝇、蓟马、甜菜夜蛾等害虫进入温室,降低温室虫源数量。

3.2.2 色板诱杀技术 利用黄板诱杀烟粉虱、蚜虫、斑潜蝇,蓝板诱杀蓟马,悬挂 25~40 张·(667 m²)⁻¹,黄板、蓝板在棚内呈“W”型分布,主要在顶风口下方棚室种植行 1.0 m 处悬挂一行,底风口棚前拱种植行 1.0 m 处悬挂一行,黄板、蓝板可以交错悬挂,悬挂高度 20~30 cm,根据不同农作物及生长期及时调整诱虫板的高度,根据黏性及板面诱

杀量及时更换色板。

3.2.3 杀虫灯诱杀技术 在棚室内安装广谱专用杀虫灯,每棚1盏,底部距地面1.0 m,每晚天黑开灯,天亮关灯,有效诱杀甜菜夜蛾、棉铃虫、小菜蛾等鳞翅目害虫成虫。

3.2.4 性信息素诱杀技术 利用专一性性信息素诱杀甜菜夜蛾、棉铃虫,在棉铃虫、甜菜夜蛾成虫盛期采用性诱剂配合诱捕器诱杀成虫,放置桶式诱捕器3个 $\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,每只诱捕器内放1枚诱芯,每30 d更换1次诱芯,诱捕器的诱虫孔离地面1.0~1.5 m。

3.2.5 高温闷棚、低温冻棚技术 作物采收结束后,清除棚室内秸秆,采用小型旋耕机械,深翻土壤30 cm,冬季低温冻棚,从12月20日至1月15日,揭开棚膜上下通风口,保持室内外温度一致,低温冻棚至少10 d,冻棚结束后密闭棚膜升温解冻;夏季高温闷棚,在6月中旬至7月底,清除棚室内秸秆,采用小型旋耕机械,深翻土壤30 cm,将设施温室棚膜密闭,地面覆盖地膜,至少高温闷棚20 d,定植前7 d揭开棚膜和收起地面地膜。

3.3 生物防治

3.3.1 释放天敌 防治烟粉虱可释放丽蚜小蜂,定植7~10 d后,发现田间有害虫即可释放天敌,丽蚜小蜂按2 000头 $\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,隔7~10 d释放1次,连续释放3次;蚜虫类害虫可释放蚜茧蜂、草蛉、瓢虫,在定植7~10 d后,发现田间有害虫即可释放天敌,蚜茧蜂按2 000~4 000头 $\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,或草蛉(茧)按300~500头 $\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,每7 d释放1次,连续释放2~3次。或瓢虫(成虫)按1:40~1:60益害比释放,或瓢虫(卵)按2 000头 $\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,释放1次;根据吐鲁番气候情况,释放天敌春季在3月至5月,秋季在9月至10月为宜,应尽量避免高温干旱天气。

3.3.2 生物类农药技术 烟粉虱害虫选用植物源农药印楝素、苦参碱、烟碱、藜芦碱等喷雾防治;叶螨类害虫选用阿维菌素等喷雾防治;蚜虫选用苦参碱、烟碱、天然除虫菊素等喷雾防治;鳞翅目类幼虫选用苏云金杆菌、氟铃脲、短稳杆菌、多角体病毒制剂等喷雾防治。防治病害可选用中生菌素、春雷霉素、新植霉素防治蔬菜细菌性病害,宁南霉素防治辣椒、西红柿病毒病、白粉病;井冈霉素防治蔬菜苗期病害和根部病害;多抗霉素防治

灰霉病、白粉病、黄瓜霜霉病、瓜类枯萎病;用多粘类芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、哈茨木霉菌等微生物制剂防治土传病害和根部病害。

3.4 化学防治

化学防治应坚持“预防为主、对症选药、科学施用、安全间隔、交替用药、绿色健康”的原则,以病虫监测为依据,合理选择药剂,及时、准确用药,加强抗性治理,降低农药残留,确保蔬菜产品安全,促进绿色发展。根据防治对象、药剂特点、蔬菜生育期等合理选择药械和施药方式,在秋季11月到春季3月,优先选择药剂熏蒸,采用百菌清、腐霉利等烟剂防治蔬菜病害,采用异丙威、高效氯氟氰酯等烟剂防治烟粉虱、蚜虫;结合病虫监测适期防治,禁止施用国家明令禁止的农药,正确选用高效、低毒、低残留化学农药,兼顾速效与长效农药、保护性与内吸性药剂,轮换交替施用不同作用机理药剂,严格按照推荐用量施用,避免盲目用药和任意加大用药量,克服长期单一用药,避免病虫害产生抗药性,严禁多种药剂(杀菌、杀虫)、叶面肥、植物激素混用,以免产生药害。科学选用高效植保机械,如超低容量喷雾机、高效喷雾机,病虫害发生较重时,每隔10~15 d防治1次,连续喷药2~3次,在安全间隔期、采收期前禁止施用化学药剂。

4 结语及建议

吐鲁番市危害较重和频发的虫害有烟粉虱、蚜虫、甜菜夜蛾、蓟马,病害有枯萎病、白粉病、病毒病、根结线虫,应作为重点进行防控。烟粉虱、蚜虫等靶标害虫在防控中,采用化学防控措施用药比较单一主要依赖烟碱类药剂,用药频率较高,烟粉虱已对11种药剂中的9种药剂产生不同程度抗性,吡虫啉产生高水平抗性,对烟碱类啉虫脒、噻虫嗪、呋虫胺已产生由低到中等水平抗性^[18-19],通过采用色板诱杀、施用生物源和植物源农药等防治措施,可以减缓害虫形成抗药性。吐鲁番市设施蔬菜病虫害绿色防控技术中,农业防治中种子处理、健身栽培、合理轮作和间套种,物理防治中防虫网、色板诱杀技术、杀虫灯技术、性诱剂技术、高温闷棚和低温冻棚技术,生物防治中释放天敌和生物类农药技术在防病虫中可以起到事半功倍的效果。其中,种子处理技术、健身栽培、合理轮作和间套种、色板诱杀技术、杀虫灯技

术、高温闷棚和低温冻棚技术推广应用相对较高,但在性诱剂技术、释放天敌技术和施用生物农药技术推广应用还有一定差距,还需要进一步技术总结和集成示范推广。

参考文献:

[1] 于梦竹. 瓦房店市设施蔬菜主要病虫害调查及绿色防控技术研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学, 2020.

[2] 李天来, 齐明芳, 孟思达. 中国设施园艺发展 60 年成就与展望[J]. 园艺学报, 2022, 49(10): 2119-2130.

[3] 毛亮, 吉艳玲, 潘卫萍, 等. 吐鲁番设施瓜菜连作障碍机理及防控技术研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2018(11): 146-149.

[4] 张丹. 设施蔬菜病虫害发生特点及绿色防控技术[J]. 中国瓜菜, 2017, 30(4): 55-57.

[5] 万琳. 吐鲁番地区既有旅馆建筑气候适应性研究[D]. 乌鲁木齐:新疆大学, 2018.

[6] 陈罡, 管安琴, 卢昱宇, 等. 江苏省设施蔬菜病虫害绿色防控技术应用现状及对策[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(22): 121-124.

[7] 潘卫萍, 李文杰. 吐鲁番秋延晚温室蔬菜病虫害绿色防控技术[J]. 西北园艺(蔬菜专刊), 2013(5): 47-48.

[8] 买热木古丽·克依木, 李晶, 王惠卿, 等. 新疆地区烟粉虱携带番茄黄化曲叶病毒动态检测[J]. 新疆农业科学, 2014, 51(3): 455-463.

[9] 韩盛, 韩成贵, 玉山江·麦麦提, 等. 新疆吐鲁番地区三种甜

瓜病毒病的发生与分子鉴定[J]. 新疆农业科学, 2016, 53(10): 1829-1842.

[10] 潘卫萍, 张以和, 吉艳玲. 吐鲁番首次发生甜瓜褪绿黄化病毒病[J]. 蔬菜, 2017(2): 60-61.

[11] 肖欢, 冯胜利. 吐鲁番克服设施农业连作障碍综合防控技术[J]. 现代园艺, 2020, 43(21): 105-106.

[12] 颜群. 设施蔬菜病虫害综合防治技术[J]. 现代农业, 2014(2): 16-17.

[13] 张丹. 辽宁省设施蔬菜病虫害发生特点及绿色防控技术[J]. 现代农业科技, 2017(7): 124-125.

[14] 刘会芳, 韩宏伟, 王强, 等. 不同蔬菜与西红柿轮作对设施土壤微生物[J]. 微生物学报, 2021, 61(1): 167-182.

[15] 缪其松, 王东升, 魏猷刚, 等. 间作和轮作对设施连作茄子生长及黄萎病发病率的影响[J]. 中国瓜菜, 2021, 34(12): 33-40.

[16] 羊绍武, 吕建文, 窦文珺, 等. 不同邻作作物对番茄田间烟粉虱种群动态的影响[J]. 生态学杂志, 2021, 40(1): 163-170.

[17] 陈丹. 吐鲁番地区设施栽培蔬菜烟粉虱有机防控技术研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学, 2011.

[18] 贾尊尊, 王小武, 付开赞, 等. 新疆主要农区烟粉虱生物型鉴定及其对 11 种常用杀虫剂的抗性监测[J]. 新疆农业科学, 2017, 54(2): 304-312.

[19] 何秀玲. 害虫抗药性研究与治理状况概述[J]. 世界农药, 2013, 35(5): 34-38.

Occurrence Characteristics and Green Prevention and Control Technologies of Plant Diseases and Pests in Facility Vegetables in Turpan City

MAO Liang¹, ZHANG Yihe¹, ZHOU Chengsong¹, PAN Weiping¹, HUANG Mingliang¹, XIAO Yao¹, LIU Ping²

(1. Xinjiang Turpan Agricultural Technology Promotion Center, Turpan 838000, China; 2. Korla Agricultural and Rural Integrated Services Center, Korla 841000, China)

Abstract: Turpan vigorously develops facility agriculture, with the expansion of facility planting area and the extension of production cycle. With the increase of facility planting years and the production cycle of four seasons, the types of plant diseases and pests in facility vegetables increase, and the occurrence degree is rising year by year. Plant diseases and pests in facility vegetables have a serious impact on the yield and quality of facility vegetables. In order to alleviate the impact of pests and diseases on the vegetable industry of facilities in Turpan City, through investigation and summary, the characteristics and rules of the occurrence of diseases and pests of facilities vegetables in Turpan City were clarified, and green prevention and control technical measures such as agricultural control, physical control, biological control and chemical control were put forward in a targeted summary, with a view to providing theoretical basis and technical support for the prevention and control of facilities vegetable diseases and pests.

Keywords: Turpan; facility vegetables; diseases and pests; occurrence characteristics; green prevention and control technology