

DOI:10.11937/bfyy.201618029

太阳能杀虫灯对蔬菜害虫的诱杀效果

云天海, 张磊

(海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海口 571100)

摘 要:以海南永发显隆牌太阳能杀虫灯为试材,采用灯控区与非灯控区的比较方法,研究了太阳能杀虫灯对蔬菜害虫的诱杀效果,调查了其诱杀害虫的种类和数量。结果表明:显隆牌太阳能杀虫灯具有诱杀害虫种类多、诱杀虫量大、对天敌益虫伤害小等优点。同时,气象因素会影响其日诱虫量,日诱虫量与温度、相对湿度、风速、雨水、云量和月光相关。在不同蔬菜生产中使用太阳能杀虫灯可减少化学农药使用量 16.0%~47.0%,减少劳动力用工量 14.1%~32.0%,节约防治成本,降低蔬菜中农药重金属残留量。具有较好的经济效益、社会效益和生态效益。可在蔬菜生产基地中大面积推广应用。

关键词:太阳能杀虫灯;蔬菜;害虫;诱杀

中图分类号:S 475+.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)18-0118-04

长期以来,蔬菜害虫防治主要依赖化学农药,并时而产生蔬菜产品农药重金属残留和质量安全隐患。随着人们生活水平和消费观念的提高,人们越来越关注食品安全问题,对蔬菜产品标准要求期望更高。太阳能杀虫灯诱杀蔬菜害虫是一种有效解决食品安全问题和高效环保的光诱杀物理防治技术。它是由太阳能电池板、控制器、蓄电池组、白炽灯、黑光灯、灯壳、灯杆等组成,广泛吸收了白炽灯、黑光灯、高压汞灯、频振式杀虫灯等杀

虫灯的优点,克服了它们的不足之处,是新一代诱杀蔬菜害虫的物理防治装备^[1]。白天,当太阳光照射到太阳能杀虫灯的电池板,可产生光电效应,转化为电池能,并储存在蓄电池内;傍晚时启动光亮诱捕害虫扑向高压电网而达到杀虫目的。一般灯泡的光波范围为 320~580 nm。不同种类的害虫对不同波长的光源趋性不同。许方等^[2]、孔凡全等^[3]统计了各地诱杀的害虫,得出优势种主要是鳞翅目、鞘翅目等害虫。

该试验于 2015 年 11 月至 2016 年 1 月在海南省农业科学院蔬菜研究所永发试验基地进行智能型太阳能杀虫灯诱杀害虫研究。分析其气象影响情况和诱杀效果,旨在为科学合理地利用太阳能杀虫灯作为物理防治蔬菜害虫提供参考依据。

第一作者简介:云天海(1967-),男,硕士,副研究员,现主要从事蔬菜栽培与绿色防控技术等研究工作。E-mail:hnaas2009@163.com.

基金项目:国家现代农业(大宗蔬菜)产业技术体系建设专项资助项目(CARS-25);海南省重大科技资助项目(琼科[2013]59)。

收稿日期:2016-04-18

Field Investigation and Prevention to Cherry Crown Gall Disease

DU Zhenzhen, LI Xiangnan, CAI Yuliang

(College of Horticulture, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: The cherry crown gall disease of 'Sunburst' 'Tieton' 'Rainier' 'Hongdeng' 'Brooks' 'Sammit' was surveyed, the incidence of the field was studied. Using 12 kinds of chemicals on 'Brooks' and 'Hongdeng' by spraying or abrasion and daubing method for field control test. The indicators of gum area ratio, the recurrence rate and cure rate were investigated, and good agricultural fungicide treatment effect was screened. The results showed that 'Tieton' had the lower incidence and it was suitable to plant. When using spraying control method Tebuconazole 4 000 times, it had a significant effect on the cherry crown gall disease cure rate, using abrasion and daubing Tree Doctor Ointment treatment was an ideal pesticide.

Keywords: cherry crown gall disease; bactericide and fungicide; treatment control

1 材料与方法

1.1 试验材料

昱隆牌智能型黑灯泡、白炽灯双灯电击型太阳能杀虫灯,海南昱隆科技开发有限公司生产,型号为TMC-III A。单灯控害面积为2.00~3.33 hm²。

1.2 试验方法

设立安装太阳能杀虫灯的灯控区和不安装太阳能杀虫灯的非灯控区(CK),以非灯控区为对照。将4台太阳能杀虫灯安装在灯控区15 hm²蔬菜基地,呈棋盘状分布排列,连片安装使用,灯间距200 m。诱虫灯泡距离地面高度1.3 m。该基地种植茄果类蔬菜、瓜类蔬菜、豆类蔬菜、水生蔬菜、叶类菜等蔬菜。2015年11月1日至翌年1月17日定点实地调查4台太阳能杀虫灯诱杀害虫情况,并分析当日气象因素、诱虫种类与数量、灯控区与非灯控区的害虫落卵量与幼虫虫口数、化学农药用药减少、劳动力用工减少等情况。

2 结果与分析

2.1 当天气象因素对太阳能杀虫灯诱杀害虫效果的影响

太阳能杀虫灯诱杀害虫成虫数量和质量与当天气象因素有密切相关,日诱虫量与温度、相对湿度、风速、雨水、云量、月光等相关。其中,日诱虫量在温度范围15~30℃时呈正相关。晴天时,太阳能杀虫灯于19:00至凌晨02:00自动亮灯诱杀害虫,正常运行时间7 h,其余时间自动灭灯;阴天时,太阳能杀虫灯于19:00—24:00自动亮灯诱杀害虫,正常运行时间5 h,其余时间自动灭灯。蔬菜害虫诱杀高峰期为20:00—23:00。连续阴雨时太阳能杀虫灯常因电能储存不足会出现运行时间短或停止运行的情况,待天气好转时太阳能杀虫灯电

能储存充足后正常运行。当遇到晴天、适温和风力小于4级时,害虫活动频繁,太阳能杀虫灯诱杀害虫效果较好。当遇到阴天、雨天、低温和风力大于5级时,害虫活动较少,太阳能杀虫灯诱杀害虫效果较差。

2.2 诱杀蔬菜害虫的种类统计

诱杀蔬菜害虫种类为4个目、12个科、20余种,主要有双翅目、鳞翅目、鞘翅目、直翅目等(表1),特别是对甜菜夜蛾、棉铃虫、地老虎、金龟子、菜螟等诱杀效果较好。

2.3 诱杀蔬菜害虫数量统计

2015年11月1日至12月15日,4台太阳能杀虫灯45 d诱杀害虫成虫诱虫总数1 156头,平均每台灯诱杀害虫成虫290头(表2)。其中,平均每台灯诱虫数量排名前5位是菜螟26头、棉铃虫23头、甜菜夜蛾20头、金龟子14头、地老虎12头。4台太阳能杀虫灯45 d诱杀各类害虫诱虫数分别占全部害虫诱虫总数的9.1%、7.8%、6.7%、4.9%、4.2%。

表1 诱杀蔬菜主要害虫成虫的种类

Table 1 The main species of adult pest trapped on vegetables

目	科	种
Order	Family	Species
双翅目	潜蝇科	斑潜蝇
	实蝇科	瓜实蝇
	蚊科	蚊子
鳞翅目	螟蛾科	豆荚螟、瓜绢螟、菜螟、玉米螟
	夜蛾科	甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、小菜蛾、棉铃虫、地老虎
鞘翅目	鳃金龟科	铜绿丽金龟子
	叶甲科	黄曲条跳甲、猿叶甲
	瓢虫科	茄二十八星瓢虫
	天牛科	豆天牛
	象甲科	象甲
直翅目	蝼蛄科	蝼蛄
	蟋蟀科	蟋蟀

表2

诱杀蔬菜害虫成虫数量统计

Table 2

Statistics of amount of adult pests trapped on vegetables

害虫种类	棉铃虫	斜纹夜蛾	甜菜夜蛾	小菜蛾	地老虎	菜螟	黄曲条跳甲	猿叶甲	蝼蛄	金龟子	瓜绢螟	其它	总计
诱虫总数/头	90	19	78	16	48	105	35	11	44	57	12	641	1 156
平均每台灯诱虫数/头	23	5	20	4	12	26	9	3	11	14	3	160	290
所占百分比/%	7.8	1.6	6.7	1.4	4.2	9.1	3.0	1.0	3.8	4.9	1.0	55.4	100

2.4 诱杀蔬菜害虫质量统计

从12月19日至翌年1月17日,4台太阳能杀虫灯30 d诱杀害虫成虫总干质量共计810.91 g(表3),平均每天每台灯诱杀害虫成虫干质量6.76 g。其中,诱杀害虫干质量排名前3名是金龟子0.90 g、蝼蛄0.72 g、甜菜

夜蛾0.30 g。

2.5 对天敌和益虫的误杀情况统计

据统计,2015年11月1日至12月15日误杀七星瓢虫、异色瓢虫、蜜蜂等天敌、益虫共8头,占总诱杀昆虫的诱杀率为0.69%,益害比为1:145。说明太阳能

表3

诱杀蔬菜害虫成虫干质量统计

Table 3

Statistics of dry weight of adult pests trapped on vegetables

科目	棉铃虫	甜菜夜蛾	斜纹夜蛾	菜螟	地老虎	金龟子	蝼蛄	其它	总计
4台灯诱虫干质量/g	29.83	36.04	14.63	58.36	24.07	107.43	86.88	453.67	810.91
平均每台灯诱虫干质量/g	7.46	9.01	3.66	14.59	6.02	26.86	21.72	113.42	202.73
平均每天每台灯诱虫干质量/g	0.25	0.30	0.12	0.18	0.20	0.90	0.72	3.78	6.76

杀虫灯的诱虫作用具有一定的选择性。虽然不可避免误杀了一些天敌和益虫,但与诱杀害虫总量相比,天敌和益虫所占比例非常小。可有效保护农业生态系统平衡。

2.6 太阳能杀虫灯对害虫落卵量和幼虫虫口数的影响

经对灯控区与非灯控区辣椒、茄子、豇豆植株上的害虫落卵量、幼虫虫口数调查分析(表4),灯控区的田间落卵密度、虫口密度明显低于非灯控区,大幅度地压低了下一代虫口密度,田间被害虫危害的植株数也明显减少。豆荚螟、棉铃虫、甜菜夜蛾落卵量减退率分别达

表4 蔬菜百株植株害虫落卵量和幼虫虫口数统计

Table 4 Statistics of the number of mean eggs and larvae population counts of pests deposited on vegetables

蔬菜种类	害虫种类	灯控区落卵量/粒	对照落卵量/粒	落卵量减退率/%	灯控区幼虫虫口数/头	对照幼虫虫口数/头	幼虫虫口数减退率/%
豇豆	豆荚螟	3	18	83.3	2	16	87.5
辣椒	棉铃虫	6	48	87.5	3	26	88.5
	甜菜夜蛾	2	22	90.9	3	19	84.2
茄子	棉铃虫	4	27	85.2	2	29	93.1
	甜菜夜蛾	3	31	90.3	3	25	88.0

表5 太阳能杀虫灯对化学农药使用次数、使用量、劳动力用工量变化的影响

Table 5 The effect of solar energy pest-killing lamps to chemical pesticide use, usage and change of the labor employed

蔬菜种类	害虫种类	每667 m ² 每茬减少化学农药使用次数	每茬减少化学农药使用量/%	每茬减少劳动力用工量/%
豇豆	豆荚螟、美洲斑潜蝇	4	23.0	18.8
辣椒		2	16.0	14.1
番茄	棉铃虫、甜菜夜蛾、美洲斑潜蝇	3	38.0	21.7
茄子		3	36.0	26.3
黄瓜	瓜绢螟、美洲斑潜蝇	3	21.0	17.2
南瓜	美洲斑潜蝇	5	47.0	32.0
苦瓜	瓜实蝇、瓜绢螟、美洲斑潜蝇	3	20.0	16.7
冬瓜		3	21.0	17.2
小白菜	小菜蛾、美洲斑潜蝇	1	20.0	16.7

3 结论

昱隆牌 TMC-III A 智能型太阳能杀虫灯使用时不受地理、地形、地貌、蔬菜种类限制,使用方便,可在各类规模化和产业化的蔬菜生产基地推广使用。相对交流电频振式杀虫灯,该物理装备不需要拉电线,耗电能为零,不需人为控制开关诱杀害虫,使用方便安全,天黑灯亮,天亮灯熄,不会造成人畜中毒和触电伤亡等安全生产事故,所用电源来自太阳能光伏发电转化电池能做功,环保低碳,节能减排,对大气、土壤、水、人畜和蔬菜无污染,减少用工,降低装备安装成本、农药防治成本、劳动力用工成本和农民劳动强度。具有诱杀害虫范围广、种类多、诱杀标靶精准、诱杀量大,对天敌益虫伤害小、副作用小、防效显著等优点。主要诱杀鳞翅目、鞘翅目、直翅目、双翅目等害虫,杀虫率高达83%以上。能大幅度降低田间蔬菜害虫成虫量、落卵量和幼虫虫口数^[4-6]。减少化学农药使用次数1~5次,减少化学农药使用量

83.3%、85.2%、90.3%,豆荚螟、棉铃虫、甜菜夜蛾幼虫虫口数减退率分别为87.5%、88.5%、84.2%。大田害虫大大减少,害虫繁殖速度减慢,害虫危害蔬菜态势得到有效控制。

2.7 成本节约情况

经2016年1月17日实地调查分析(表5),每茬茄果类蔬菜减少化学农药使用次数2~3次,减少化学农药使用量16.0%~38.0%,减少劳动力用工量14.1%~26.3%;每茬瓜类蔬菜减少化学农药使用次数3~5次,减少化学农药使用量21.0%~47.0%,减少劳动力用工量16.7%~32.0%;每茬豆类蔬菜减少化学农药使用次数4次,减少化学农药使用量23.0%,减少劳动力用工量18.8%;每茬叶菜减少化学农药使用次数1次,减少化学农药使用量20.0%,减少劳动力用工量16.7%。每茬减少化学农药使用次数排名前3名的蔬菜是南瓜、豇豆、番茄(与苦瓜、冬瓜、黄瓜、茄子并列第三),每茬减少化学农药使用量排名前3名的蔬菜是南瓜、茄子、番茄,每茬减少劳动力用工量排名前3名的蔬菜是南瓜、茄子、番茄。

16.0%~47.0%,减少劳务用工量14.1%~32.0%。减少1~2代害虫繁殖,延缓或避免害虫产生抗药性。大幅度减轻蔬菜害虫为害,消除或降低蔬菜产品农药重金属残留量。同时,还可作为蔬菜害虫虫情监测工具,测报害虫发生规律,以益控害,保护了昆虫生物链,有利于农田生态平衡。从而大大减弱过度依赖使用化学农药,避免农药残留和农药中毒事故发生,进一步提高蔬菜产量和品质,确保蔬菜质量安全。具有较好的经济效益、社会效益和生态效益^[6],可在蔬菜生产中扩大太阳能杀虫灯使用面积^[7]。

4 讨论

4.1 太阳能杀虫灯使用中存在的主要问题

一是我国人多地少,多数农民承包土地面积较少,而每台太阳能杀虫灯使用控害面积可达2.00~3.33 hm²,且一次性投入使用费用较高,单靠农民一家一户力量难以推广使用。二是尽管蔬菜大田使用

太阳能杀虫灯后大多数趋光性害虫成虫危害减轻,但趋光性害虫幼虫(卵)、非趋光性害虫、螨类和病害仍未得到有效防治。三是蔬菜大田安装太阳能杀虫灯后,会引诱比未安装时更多的趋光性害虫成虫。若不及时维护太阳能杀虫灯或清理高压电网上尸虫,有可能造成没有被杀死的害虫成虫就地危害蔬菜和交配产卵繁殖后代。

4.2 太阳能杀虫灯使用中注意事项

正确使用、维护和保管好在露天安装的太阳能杀虫灯,可以提高其使用效率,延长使用年限,并确保安全运行。平时,使用时应注意以下事项:应按说明书安装使用和维护及保管太阳能杀虫灯,或使用前须经培训上岗使用;应根据田间布局和蔬菜种类分布情况,科学布点安装太阳能杀虫灯,灯距合理,使其全面覆盖整个蔬菜生产基地;应在农田适合位置用水泥固定安装太阳能杀虫灯,加强养护巡逻,严防偷盗;应在远离房屋等障碍物外安装太阳能杀虫灯;应根据露天、大棚实际情况和蔬菜作物病虫害防治需求,对矮秆蔬菜,安装太阳能杀虫灯高 0.65~1.00 m,对高秆蔬菜,安装太阳能杀虫灯高度 1.00~1.30 m;严禁在太阳能杀虫灯灯亮时调整方位或检修;禁止用手触摸亮的灯和高压电网丝;应在确保安全的情况下检修出现故障的太阳能杀虫灯,及时更换损坏灯泡;遇到雷雨天气时,不让太阳能杀虫灯做功,以防雷电击伤人;使用电击式太阳能杀虫灯时,用刷子清除高压电网丝上的污垢和粘结的诱杀害虫,以防发生电路短路等事故,及时清理尸虫;禁止从太阳能杀虫灯电源上另接电线他用;农闲时,可将太阳能杀虫灯拆装放入室内保管,以备下次使用,以延长其使用年限。

4.3 结合蔬菜绿色综合防控技术,大力推广蔬菜绿色生产集成技术

按照“预防为主、综合防治”的植保方针,贯彻“以农业防治为基础,以物理防治和生物防治为核心,以化学防治为辅”的绿色综合防控原则。结合使用太阳能杀虫灯,同时使用黄(蓝)板、性诱剂、超敏蛋白、氨基寡糖素、生物农药等光诱、色诱、性诱“三诱杀”技术、植物免疫诱抗技术^[8]。将蔬菜绿色综合防控技术与新品种应用、集约穴盘育苗技术、嫁接技术、土壤改良技术、肥水滴灌一体化等标准化技术集成推广应用到蔬菜生产中。可使蔬菜产业朝着高产、优质、安全、生态的方向可持续健康发展。有利于生产无公害蔬菜、绿色食品蔬菜、有机食品蔬菜等高档农产品,有利于打造特色农业品牌,提升蔬菜竞争力和附加值,增加农民收入。

参考文献

- [1] 胡成志,赵进春,郝红梅. 杀虫灯在我国害虫防治中的应用进展[J]. 中国植保导刊,2008(8):11-13.
- [2] 许方程,叶曙光,吴永权,等. 频振式杀虫灯对斜纹夜蛾等害虫的诱杀效果[J]. 中国蔬菜,2001(4):35-36.
- [3] 孔凡全,朱列书. 频振式杀虫灯在烟草害虫防治中应用研究[J]. 湖南农业科学,2012(15):83-85.
- [4] 冯辉,刘正东,刘子录. 频振式杀虫灯在蔬菜病虫害防治中的应用[J]. 植物医生,2012(6):52-53.
- [5] 汤少云,汪坤乾,张凯,等. 灯光诱杀关键技术在蔬菜生产上的应用[J]. 湖北植保,2014(5):37-40.
- [6] 张凯雄,徐卫,王家刚,等. 光波频振式太阳能杀虫灯诱杀水稻虫害试验观察[J]. 湖北植保,2013(2):21-23.
- [7] 林小军. 广州市植保新技术新方法推广现状分析[J]. 广东农业科学,2013(14):103-108.
- [8] 黄超艳. 桂林市蔬菜病虫害绿色防控技术示范效果研究[J]. 现代农业科技,2013(14):118-119.

Trapping Effect of Solar Energy Pest-killing Lamp on Vegetable Pests

YUN Tianhai,ZHANG Lei

(Vegetable Research Institute,Hainan Academy of Agricultural Sciences,Haikou,Hainan 571100)

Abstract: Lilong solar energy pest-killing lamps in Yongfa,Hainan were used as the test materials,the trapping effect of solar energy pest-killing lamp on vegetable pests with the method of the areas with lamp compared with the areas without lamp were studied. The species and amount of pests trapped were investigated. The results showed that Lilong solar energy pest-killing lamp had the advantages that it largely trapped and killed many species of pests,produces small damage to natural enemies and so on. At the same time,weather factors had influence to the amount of attracting pests. Amount of attracting pests were correlated to temperature,relative humidity,wind speed,rainwater,cloud cover and moonlight. Using Lilong solar energy pest-killing lamp in the different varieties of vegetables reduced 16.0%—47.0% of chemical pesticide usage,reduced 14.1%—32.0% of the amount of labor employment,saved the cost of pest control,reduced the residues of pesticides and heavy metals. It had high economic,social and ecological benefits and it was worth extending in large areas of the vegetable bases.

Keywords: solar energy pest-killing lamp;vegetables;pests;trap