

## 草地贪夜蛾的形态特征·危害特点的认识及防控策略

刘元兵, 裴德明, 李民, 周建 (安徽省肥西县农业综合服务中心, 安徽肥西 231200)

**摘要** 草地贪夜蛾为外来入侵农业类害虫, 尤其对玉米危害严重, 具有杂食暴食性、迁飞速度快、繁衍能力强、辨别困难等特点。通过合肥市肥西县草地贪夜蛾的防控实践经验, 对草地贪夜蛾的形态特征与危害特点进行介绍, 提出防控策略, 以期对迁飞过渡区的基层农技人员对该虫的识别和防治提供借鉴。

**关键词** 草地贪夜蛾; 形态特征; 危害特点; 防控策略

**中图分类号** S433.4 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)24-0140-02

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.24.038



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Recognition of Morphological and Damage Characteristics of *Spodoptera frugiperda* and Its Prevention and Control Strategies

LIU Yuan-bing, PEI De-ming, LI Min et al (Agricultural Comprehensive Service Center of Feixi County, Anhui Province, Feixi, Anhui 231200)

**Abstract** *Spodoptera frugiperda* is a foreign invasive agricultural pest, inflicts more severe damage to corn plants presently, which has the characteristics of omnivorous binge eating, fast migration speed, strong reproduction ability, and difficulty in discrimination. This article combined the prevention and control practices of *Spodoptera frugiperda* in Feixi County, Hefei City, briefly introduced the morphological and damage characteristics of *Spodoptera frugiperda*, and proposed prevention and control strategies, in order to provide a reference for the identification and control of the insect by the grassroots agricultural technicians in the transition area.

**Key words** *Spodoptera frugiperda*; Morphological characteristic; Damage characteristic; Prevention and control strategy

草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*)又称秋黏虫,属于鳞翅目夜蛾科灰翅夜蛾属,原产于美洲热带和亚热带地区,广泛分布于美洲大陆,为2018年8月联合国粮农组织向全球发出预警的重大迁飞性害虫<sup>[1]</sup>。2019年1月农业农村部公告草地贪夜蛾已从缅甸入侵到中国,肥西县于5月21日首次在花岗镇英塘村发现该虫。肥西县位于安徽省中部,合肥市西南部,地跨116°40'52"~117°21'39"E、31°30'22"~32°00'21"N,江淮分水岭自西向东北横穿而过,为安徽省江淮分水岭综合治理首批重点县,全年农作物播种面积9.61万hm<sup>2</sup>,2019年玉米种植面积670hm<sup>2</sup>。2019年,肥西县积极应对草地贪夜蛾的监测防控,按照迁飞过渡区“阻杀迁入成虫、压低繁殖基数、减少迁出虫源、减轻北方地区压力”的要求<sup>[2]</sup>,组织各乡镇全力采取防控措施,有效遏制草地贪夜蛾暴发成灾,实现了防虫害夺丰收的目标。

#### 1 形态特征

**1.1 成虫** 翅展宽度为32~40mm,雌蛾前翅棕褐色至杂色,翅中间有黄褐色轮廓线的环状纹和肾形纹;雄蛾前翅黄棕色,翅顶角向内有白色斑块,翅中间的肾形纹内侧有一明显的白色楔形纹。雌雄蛾后翅均为白色,顶角延外缘内侧有窄褐色条形带<sup>[3]</sup>。在实际生产中遇到的成虫,一般通过灯光诱集、性诱捕器得到,受电击、雨水冲刷、机械伤等原因翅部受损难以确认,可以通过腹部的两排黑点(气孔);头胸连接处,眼部下方灰褐色的一簇团鳞毛,以及腿部各节为黑色等特有特征作为识别的重要依据。

**1.2 卵** 卵粒直径为0.4mm,卵粒高度为0.3mm。多以块产方式产于叶片的正面,在玉米喇叭口期时趋嫩产于近喇叭口处。每个卵块一般有100~200粒,表面有白色的鳞毛覆盖

保护,一般初产卵为白色或浅绿色,在适宜温度下,2~3d逐渐变为棕色后开始孵化。

**1.3 幼虫** 初孵1龄幼虫全身绿色,背部有黑色斑点呈长条黑线,头大于体宽,全黑色。1~3龄期,体色逐渐变深,主要表现为背侧棕色颜色和白色的侧线逐渐明显,3龄前较难辨认,头部还没出现典型的“Y”形纹,可通过腹末节排列成正方形的4个黑色毛瘤来识别。4~6龄期,体色有灰白色、黄棕色、浅橘红色等颜色,头部已变成棕色,靠胸背处散布白色斑点,与背中连接白色呈倒“Y”形纹(亦称“八万”),以及腹部末节有呈正方形排列的4个毛瘤黑斑(亦称“四饼”),这2种特征是草地贪夜蛾幼虫与其他幼虫最明显的区别特征<sup>[4]</sup>。

**1.4 蛹** 蛹体长度为15~17mm,体宽为4.5mm,老熟幼虫初化蛹体色由淡绿色逐渐变为红棕色被蛹。一般蛹藏于2~8cm深的根部附近土壤中,或在在果穗、叶腋等处。

#### 2 危害特点

**2.1 出苗期** 幼虫可蛀食生长点,取食幼茎,生长点被破坏,从而不会长出新的叶子或穗轴,形成枯心苗,还可转株危害,严重时形成大面积死棵缺苗。即使后期及时补苗,但植株大小、高矮、叶面积等参差不齐,后期产量仍会大大降低<sup>[5]</sup>。

**2.2 苗期** 指玉米2~5叶期(一般称“小喇叭口期”)至8~12叶期(一般称“大喇叭口期”)。1~3龄幼虫通过吐丝,借助风力扩散转移啃食叶片,一般一株一头夜间取食,叶片通常形成半透明薄膜“窗孔”,较喜欢钻蛀心叶内咬食幼嫩组织;4~6龄幼虫对玉米危害最为严重,取食量非常大,叶片上形成不规则的长形孔洞,严重时整个玉米植株的叶片都会被取食光。大龄幼虫食量大,其虫粪(幼虫粪便)也较多,散落在心叶附近,风干后形似锯末<sup>[5]</sup>。

**2.3 穗期** 当玉米植株变老且穗轴已经开始发育,幼虫就开始危害未抽出的雄穗和幼嫩的雌穗,破坏生殖器官,影响果

**作者简介** 刘元兵(1986—),男,安徽固镇人,农艺师,硕士,从事农作物病虫害预测预报和服务农村社会经济发展工作。

**收稿日期** 2020-05-22

穗的正常发育。幼虫因偏食嫩部,从叶片转移至玉米保护性苞叶开始啃食直至穗轴,再从玉米穗轴啃食至生长发育中的玉米籽粒<sup>[5]</sup>。

### 3 发生规律

**3.1 寄主** 草地贪夜蛾以幼虫取食植物叶片及其他幼嫩组织危害,寄主植物达 80 多科 350 多种,分为玉米品系和水稻品系 2 种单倍型。玉米型主要取食危害玉米、棉花和高粱,水稻型主要取食危害水稻和各种牧草。2 种单倍型的成虫和幼虫的外部形态基本一致,但成虫的性信息素成分及其交配行为存在一定的差异<sup>[6-7]</sup>。目前我国发现的草地贪夜蛾为玉米型,以危害玉米最为严重,2019 年 10 月下旬在安徽寿县早播小麦田发现草地贪夜蛾危害<sup>[8]</sup>。据统计,在美国佛罗里达州、巴西、中美洲洪都拉斯,因幼虫危害造成玉米减产 20%~40%;南美阿根廷,其危害造成产量损失高达 72%。

**3.2 适生与扩散** 草地贪夜蛾的生长发育适宜温度为 11~30 ℃,在 28 ℃ 环境条件下,一个世代仅需 30 d 左右即可完成,无滞育现象。在国外,草地贪夜蛾只能在气候温和地带越冬存活,在气候、寄主条件适合地区则可周年繁殖。2019 年入侵我国以后开始定殖,冬季在西南、华南 6 省冬玉米种植区持续监测到其发生危害,在江南平均气温 0 ℃ 以上区域的玉米秸秆和冬闲田也调查到越冬活虫(蛹)。草地贪夜蛾成虫飞行能力超强,可借助风力进行远距离迁飞,每晚飞行可达 100 km,最大飞行跨度长达 1 600 km,相当于成都到北京的直线距离<sup>[9-10]</sup>。

**3.3 其他生物学特性** 成虫具有趋光性,昼伏夜出,寿命一般 14~21 d,雌成虫一生可以多次进行交配产卵,卵量多达 900~1 000 粒。幼虫夜晚活动取食,具有趋嫩性,低龄幼虫啃食叶肉,高龄幼虫蛀食心叶和穗部,5~6 龄幼虫具有暴食性,占全食量的 80% 以上。大龄幼虫还具有自残性和假死性<sup>[3]</sup>。

## 4 防控策略

**4.1 高度重视** 肥西县严格按照“政府主导、属地管理、联防联控”的防控机制,以提高全县各级对监控草地贪夜蛾重要性的认识。县农业农村局成立由主要负责同志任指挥长的全县草地贪夜蛾监测防控指挥部,并成立防控领导小组和督查督导组,统一指挥调度监测防控工作。印发《肥西县农业农村局关于印发 2019 年草地贪夜蛾防控技术方案》,建立“分级负责、属地管理”的应急监测防控机制,将草地贪夜蛾监测防控纳入粮食安全省长责任制考核内容。

**4.2 保障到位** 为做好人员、资金、物资和技术储备,切实提升病虫监测防控能力。农业部门积极向县政府申请解决草地贪夜蛾防控工作经费,用于虫情调查监测培训和设备购买,采购防控应急药剂及购买专业化统防统治服务。为支持乡镇开展监测工作,重点乡镇安排专人负责设立监测点,充分发挥乡镇农技员、乡村农民技术员作用,为其提供交通补助补贴,保障了人员力量和积极性,同时广泛发动农民群众参与虫情调查,打一场监测防控的人民战争,起到了联防联控作用。对发生危害的乡村,针对性地选择优质药剂免费供给,切实做到了精准施药,避免了农户盲目用药。

**4.3 宣传与培训** 加强与新闻媒体的沟通联系,利用互联网、微信、客户端、公众号等媒体做好宣传。通过印制宣传挂图、条幅、防控明白纸等形式进行技术宣传普及。做好政策宣传与解读,正确引导舆论,牢牢把握主动权。2019 年印制下发挂图 1 200 余份,在乡镇、村居、种植大户、农药经销商店张贴,扩大宣传认知。

通过专题培训、借助县新型职业农民培训,以点代面对全县基层农技人员、新型经营主体、大种植户等进行专业培训。强化以农户为防控主体的责任意识,营造主动防控、创新防控的浓厚氛围,针对基层农技人员、新型经营主体、小农户关注的热点难点问题,及时主动回应,在技术指导上做到有力支持。2019 年召开专题培训会 3 次,培训专业技术人员 50 人次,培训职业农民、种粮大户 90 人次。

**4.4 加强监测** 根据全县玉米种植区域布局,应对草地贪夜蛾突发性生物灾害,按照覆盖面广、监测功能完善的基本要求,构建监测框架,建立一套监测体系。2019 年在全县设立 18 个性诱监测站点,放置成虫诱捕器装置 60 个和 2 盏测报灯站点,合计 62 个成虫观测点,每个观测点专人负责,开展系统观测(每 2 d 一次),准确把握草地贪夜蛾成虫迁飞和发生消长动态。

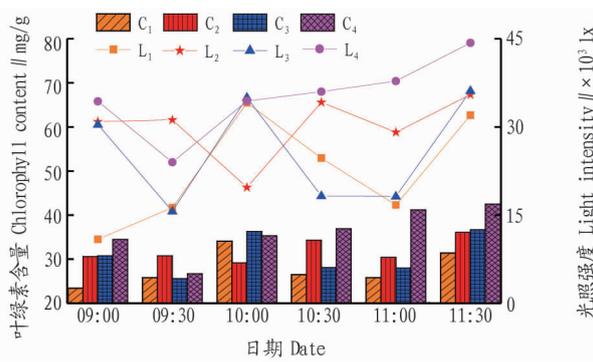
在测报工具监测成虫的基础上,对幼虫扩大监测范围,对玉米、谷子等易害作物重点监测,加大全县普查力度,重点调查被害株率、百株幼虫量,准确把握发生动态,实现虫情监测全覆盖,做到监测无盲区。同时要求全县任何单位和个人一旦发现疑似草地贪夜蛾成虫或幼虫,应及时向肥西县农业农村局植保部门报告,拍照留存,有条件的要及时保存好样本待上级部门鉴定确认<sup>[11]</sup>。

**4.5 科学防控** 肥西县农业农村局植保部门根据虫情监测结果,结合气候、作物生长等因素综合分析,及时预报虫害发生盛期及发生程度,提出最佳防治时期和防治区域,科学指导防控。根据发生程度、发生面积作出准确预警,上通下达,通过联防联控、群防群治与专业化统防统治,确保不发生大面积危害成灾。

根据草地贪夜蛾嗜食危害玉米的特性,积极引导种植户适当地减少玉米种植面积,尽可能地减少混作种植结构,减少桥梁过渡田,减轻本地危害、压低虫源基数,遏制迁出虫口数量,减轻黄淮海玉米主产区防控压力。同时要求农户积极实施生态控制、种子处理、成虫诱杀、幼虫防治等技术,选择高效低风险农药和现代高效植保机械开展防治,减轻危害损失<sup>[12]</sup>。

## 参考文献

- [1] 郭井菲,赵建周,何康来,等.警惕危险性害虫草地贪夜蛾入侵中国[J].植物保护,2018,44(6):1-10.
- [2] 杨普云,朱晓明,郭井菲,等.我国草地贪夜蛾的防控对策与建议[J].植物保护,2019,45(4):1-6.
- [3] 赵胜园,罗倩明,孙小旭,等.草地贪夜蛾与斜纹夜蛾的形态特征和生物学特性比较[J].中国植保导刊,2019,39(5):26-35.
- [4] 郭井菲,静大鹏,太红坤,等.草地贪夜蛾形态特征及与 3 种玉米田为害特征和形态相近鳞翅目昆虫的比较[J].植物保护,2019,45(2):7-12.
- [5] 孙小旭,赵胜园,靳明辉,等.玉米田草地贪夜蛾幼虫的空间分布型与抽样技术[J].植物保护,2019,45(2):13-18.



注: C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub> 和 L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub> 分别为样本 T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub> 的叶绿素含量和光照强度

Note: C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub> and L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub> were the chlorophyll content and light intensity of samples T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub> respectively

图 6 西瓜叶片对光照强度的响应

Fig.6 Response of watermelon leaves to light intensity

单果质量最小,为 1.31 kg;样本 T<sub>4</sub> 的单果质量比样本 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 分别高 1.30、0.99 和 0.26 kg。西瓜的样本 T<sub>1</sub> 果实纵横径均最小,分别为 9.81 和 9.43 cm;样本 T<sub>4</sub> 的果实纵横径均最大,分别为 15.57 和 14.64 cm,其西瓜果皮厚度最厚 (10.18 mm),比 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 分别增加 37.42%、22.20% 和 2.55%。光伏幕墙下的阳台微环境对西瓜单果质量、果皮厚和果实纵横径均有显著影响,但对西瓜果形指数的影响无显著差异。

表 2 西瓜质量和果实外观形态

Table 2 Quality and fruit appearance of watermelons

样本 Samples	单果质量 Weight per fruit//kg	果实纵径 Longitudinal diameter of fruit//cm	果实横径 Traverse diameter of fruit//cm	果形指数 Fruit shape index	果皮厚 Thickness of fruit peel//mm
T <sub>1</sub>	1.31 c	9.81 c	9.43 c	1.04 a	6.37 b
T <sub>2</sub>	1.62 b	10.95 c	10.54 bc	1.03 a	7.92 ab
T <sub>3</sub>	2.35 b	13.62 ab	12.95 ab	1.05 a	9.92 ab
T <sub>4</sub>	2.61 a	15.57 a	14.64 ab	1.06 a	10.18 a

注: 同列不同小写字母表示不同处理间差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences among different treatments at 0.05 level

### 3 结论

该研究分析了半透明双玻光伏组件幕墙下阳台的微环境,并在阳台上种植了西瓜样本。西瓜的生长受到温度、相对湿度、光照、CO<sub>2</sub> 浓度等因素的综合影响,研究发现晴天条件下温度为 23.7~32.2 °C,相对湿度为 28.8%~49.2%,光照强度为 10 890~44 300 lx (09:00—11:30),CO<sub>2</sub> 浓度为 329.2~

348.5 mg/L,光伏幕墙的平均透光率为 46.4%;阴天条件下,温度为 23.2~26.1 °C,相对湿度为 43.7%~52.1%,CO<sub>2</sub> 浓度为 330.9~345.5 mg/L;西瓜叶片的叶绿素含量随着光照强度增加而增长,11:30 时当光照强度为 44 300 lx,西瓜叶片的叶绿素含量达到最大值 (42.5 mg/g)。叶绿素含量的增加提高了西瓜叶片光合作用能力,从而促进了西瓜生长。在西瓜结果期测量了西瓜的质量和外观形态,其中样本 T<sub>4</sub> 的生长数据最佳,单果质量最大值为 2.61 kg,纵横径为 15.57 和 14.64 cm,验证了西瓜在该阳台微环境中能够正常生长的结论。在阳台上方光伏幕墙发电的同时,该研究通过对光伏电池之间的透光性以及阳台温湿度等微环境的研究,实现了太阳能与阳台种植的有机结合,采用种植箱和基质栽培西瓜,解决了阳台设施西瓜种植的瓶颈。该研究结果可为后续的研究提供参考价值。

### 参考文献

- [1] 朱旺.光伏幕墙在光伏建筑一体化中的应用与发展[J].建筑施工,2019,41(9):1728-1729.
- [2] 马铭,廖华,李景天,等.云南师范大学 120 kW 光伏玻璃幕墙实践[J].云南师范大学学报(自然科学版),2015,35(2):27-31.
- [3] HASSANIEN R H E, LI M, YIN F. The integration of semi-transparent photovoltaics on greenhouse roof for energy and plant production[J]. Renewable energy, 2018, 121:377-388.
- [4] 高正勇.阳台种植生菜技术[J].现代农业科技,2015(18):112,115.
- [5] 穆大伟,张玉坤,孙莉,等.生菜在建筑外墙遮阳板、屋顶、阳台的环境适应性和生态效益研究[J].干旱区资源与环境,2019,33(9):116-124.
- [6] 曹华,王亚慧,李新旭.水果黄瓜家庭阳台盆栽技术[J].农村百事通,2017(12):29-30.
- [7] 龚攀,梁峰,陈曼,等.阳台黄瓜种植技术[J].长江蔬菜,2017(12):64-65.
- [8] 张伟娟,张怀波,杨宝祝.负水头控制下不同浓度营养液对阳台番茄产量和品质的影响[J].蔬菜,2014(10):14-18.
- [9] 王月英,黄产学.北京地区阳台盆栽番茄有机生态型无土种植技术[J].北京农业职业学院学报,2018,32(5):27-31.
- [10] 郝天民,刘俊杰,李晶晶.阳台韭菜栽培技术[J].中国蔬菜,2012(9):54-55.
- [11] 骆洪义,杜红,曲宝龙,等.城市农业技术系列之二 阳台菜园 韭菜 & 油菜种植指南[J].中国果菜,2014,34(1):76-79.
- [12] 杨青云,尹守恒,李会松,等.日光温室精品西瓜优质高产高效栽培技术[J].中国瓜菜,2016,29(6):50-51.
- [13] 王兆吉.西瓜果形相关性状遗传及 QTL 分析[D].哈尔滨:东北农业大学,2013.
- [14] 李天来,许勇,张金霞.我国设施蔬菜、西甜瓜和食用菌产业发展的现状及趋势[J].中国蔬菜,2019(11):6-9.
- [15] 马超,朱莉,曾剑波,等.北京地区设施西瓜环境因子调控手段及数据分析[J].北方园艺,2017(18):85-89.
- [16] 唐伊恋,李明,马逊,等.草莓温室太阳能热泵系统阶梯式供暖特性[J].农业工程学报,2018,34(13):239-245.
- [9] 姜玉英,刘杰,朱晓明.草地贪夜蛾侵入我国的发生动态和未来趋势分析[J].中国植保导刊,2019,39(2):33-35.
- [10] 葛世帅,何莉梅,和伟,等.草地贪夜蛾的飞行能力测定[J].植物保护,2019,45(4):28-33.
- [11] 刘杰,姜玉英,刘万才,等.草地贪夜蛾测报调查技术初探[J].中国植保导刊,2019,39(4):44-47.
- [12] 王磊,陈科伟,钟国华,等.重大入侵害虫草地贪夜蛾发生危害、防控研究进展及防控策略探讨[J].环境昆虫学报,2019,41(3):479-487.

(上接第 141 页)

- [6] 徐丽娜,胡本进,苏贤岩,等.入侵安徽省草地贪夜蛾的遗传分析[J].植物保护,2019,45(5):47-53.
- [7] 孔德英,孙涛,滕少娜,等.草地贪夜蛾及其近似种的鉴定[J].植物检疫,2019,33(4):37-40.
- [8] 徐丽娜,胡本进,苏卫华,等.安徽发现草地贪夜蛾为害早播小麦[J].植物保护,2019,45(6):87-89.