



HUBEISHENG CAODI TANYE' E
JIANCE YU FANGKONG JISHU SHOUCHE

湖北省草地贪夜蛾

监测与防控技术手册 郭子平 万鹏◎主编

湖北省草地贪夜蛾

监测与防控技术手册

郭子平 万鹏◎主编

图书在版编目 (C I P) 数据

湖北省草地贪夜蛾监测与防控技术手册 / 郭子平,
万鹏主编. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2022. 7
ISBN 978-7-5706-2134-7

I. ①湖… II. ①郭… ②万… III. ①草地—
夜蛾科—外来入侵动物—病虫害预测预报—湖北—技术
手册②草地—夜蛾科—外来入侵动物—防治—湖北—技术
手册 IV. ①S449-62②S812.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 122889 号

责任编辑: 罗晨薇

封面设计: 曾雅明 夏榕轩

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉临江彩印有限公司

邮编: 430019

880×1230 1/32

3.125 印张 80 千字

2022 年 7 月第 1 版

2022 年 7 月第 1 次印刷

定价: 30.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

编 委 会

主 编:郭子平 万 鹏

副主编:周华众 李建洪 许 冬

编写人员(按姓氏笔画排列):

万 利	万 虎	万 鹏	马康生	王 驰
王长青	王京安	方国斌	邓春林	尹海辰
石 磊	丛胜波	吕 亮	乔志刚	刘 芹
刘卫国	刘全科	许 冬	许艳云	孙光忠
李文静	李建洪	李春清	杨俊杰	何 顺
邹春华	张 欧	张求东	张凯雄	武怀恒
罗汉钢	周 扬	周华众	耿协洲	顾 辉
徐 卫	徐荣钦	郭子平	黄运新	常向前
童 军	谢 龙	谢原利	檀银忠	

前 言

草地贪夜蛾[*Spodoptera frugiperda*(Smith)]起源于美洲热带和亚热带地区,是联合国粮农组织全球预警的一种重大跨境迁飞性害虫,具有适生区域广、寄主种类多、增殖潜能强、扩散蔓延快、危害程度重等特性,严重威胁全球粮食生产安全。

2019年1月11日,我国首次发现草地贪夜蛾入侵云南省普洱市江城县,后迅速蔓延至西南、华南、长江中下游、黄淮等地。目前,草地贪夜蛾已在海南、广东、广西和云南等热带和南亚热带地区定殖,于每年春、夏两季随季风向北迁移进入长江流域和黄河流域,取食危害我国玉米、小麦、花生和大豆等作物,给我国农业生产带来巨大的经济损失。

2019年5月8日,湖北省首次发现草地贪夜蛾入侵仙桃市九合垸原种场,此后每年5月上、中旬都有迁入,并迅速扩散蔓延至全省主要农业产区,对玉米生产造成严重危害。湖北省委、省政府高度重视,及时部署防控工作。全省各级农业农村部门在上级业务部门指导下,强化组织与技术措施,积极推进各项防控工作落实到位,取得明显防治效果,有效遏制了草地贪夜蛾在全省大面积暴发成灾,为保障湖北省粮食生产安全做出了重大贡献。

草地贪夜蛾是一种新的外来入侵害虫。为尽快弄清其入侵湖北省的迁飞路径,明确其在长江流域转移危害的生物学规律及暴发成灾机制,2019年7月,在湖北省财政厅和湖北省农业农村厅的大力支持下,湖北省植物保护总站联合湖北省农业科学院植保土肥研究所和华中农业大学植物科学技术学院以及蕲春、仙桃、枝江、枣阳、嘉鱼、钟祥等县(市)植保站,承担并实施了湖北省农业科技创新行动项目“湖北省草地贪夜蛾防控技术集成与示范”(2019NYKJ2019011),较为系统和深入地开展了草地贪夜蛾生物学规律、灾变机制、种群抗性、监测预警及防控技术集成等方面的研究与示范,为草地贪夜蛾的可持续治理提供了科技支撑。

为更好地普及草地贪夜蛾相关知识,展示草地贪夜蛾监测与防控领

域的最新研究成果,提升对草地贪夜蛾的科学管控水平,我们编写了《湖北省草地贪夜蛾监测与防控技术手册》。本书较为详细地介绍了草地贪夜蛾的形态特征识别、生物学习性、在湖北省的发生规律及其防控策略与技术等内容,书后还附录了近年来湖北省在草地贪夜蛾防控等方面开展的一些工作与成效,可供各级农业行政管理人员、植保工作者、基层干部、农业生产者参阅使用,期待本书能为湖北乃至我国草地贪夜蛾监测与防控工作提供有益参考。

由于编者水平有限,本书不足之处在所难免,诚望专家和读者批评指正!

编者

2022年3月20日

目 录

Contents

- 第一章 草地贪夜蛾形态特征识别 / 1
 - 一、分类地位 / 1
 - 二、形态特征 / 1
- 第二章 草地贪夜蛾生物学习性 / 11
 - 一、草地贪夜蛾各虫态发育历期 / 11
 - 二、草地贪夜蛾习性 & 行为 / 14
 - 三、草地贪夜蛾寄主范围 & 危害特征 / 18
 - 四、草地贪夜蛾在湖北的适生范围 & 越夏越冬 / 21
- 第三章 湖北省草地贪夜蛾发生规律 / 23
 - 一、湖北省草地贪夜蛾入侵情况 & 危害 / 23
 - 二、湖北省草地贪夜蛾虫口密度 & 危害 / 25
 - 三、湖北省草地贪夜蛾种群消长规律 / 30
 - 四、湖北省草地贪夜蛾数量分布的时空差异 / 33
 - 五、湖北省草地贪夜蛾田间种群发生影响因子分析 / 35
- 第四章 草地贪夜蛾抗药性监测 / 40
 - 一、药剂敏感性监测 / 40
 - 二、抗药性基因 & 抗性突变位点检测 / 46
 - 三、抗性风险评估 / 47
 - 四、七种生物源杀虫剂对草地贪夜蛾的室内毒力 / 51

第五章 草地贪夜蛾监测预警技术 / 53

一、成虫监测技术 / 54

二、田间调查 / 57

第六章 草地贪夜蛾防治技术 / 59

一、防控策略 / 59

二、防控技术 / 60

附录1 / 2021年玉米草地贪夜蛾综合防控主推技术实施方案 / 66

附录2 / 玉米害虫防治技术规程 第1部分:草地贪夜蛾 / 73

附录3 / 湖北省草地贪夜蛾防控工作大事记 / 85



第一章

草地贪夜蛾形态特征识别

一、分类地位

草地贪夜蛾,也叫秋黏虫、秋行军虫,学名为 *Spodoptera frugiperda* (Smith), 英文名为 Fall armyworm, 属于鳞翅目夜蛾科灰翅夜蛾属。草地贪夜蛾是联合国粮农组织全球预警的一种重大跨境迁飞性害虫。在我国农业农村部2020年公布的《一类农作物病虫害名录》中,草地贪夜蛾入选虫害名录。该虫原产于美洲热带和亚热带地区,现已在非洲、亚洲、欧洲及大洋洲等地发生危害,给全球农业生产造成巨大损失。

二、形态特征

草地贪夜蛾属完全变态昆虫,其生活史包括卵、幼虫、蛹、成虫四个阶段。各个虫期的形态识别特征如下。

1. 卵

草地贪夜蛾卵呈圆顶形,底部扁平,顶部中央有明显的圆形点,直径约0.4 mm,高约0.3 mm(图1-1)。通常100~200粒卵堆积成块状,有多层或单层排列。卵块初产时一般呈白色、浅黄色或浅灰色等,表层覆盖有绒毛;孵化前,随时间推移逐渐变成浅红色、褐色至黑色。

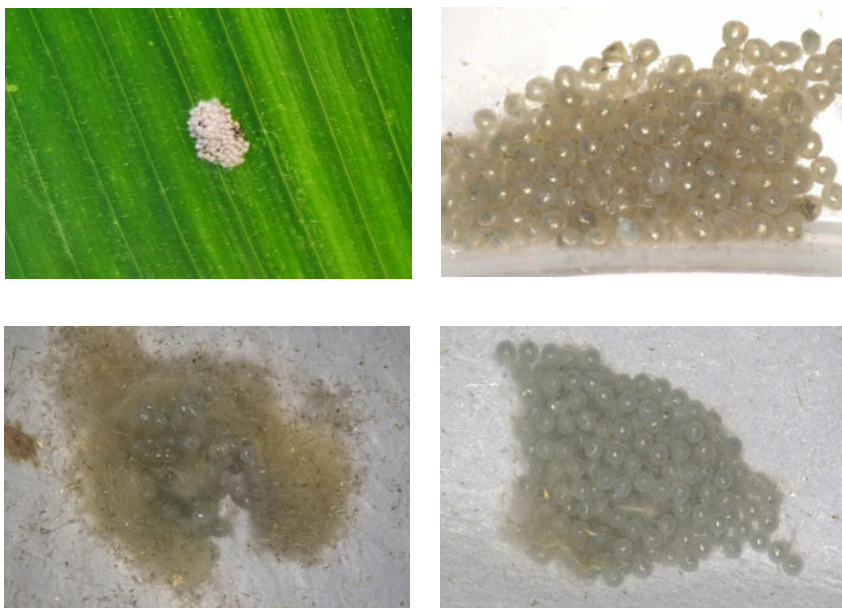


图 1-1 草地贪夜蛾卵块

(图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

田间条件下,草地贪夜蛾卵块多产于玉米上部叶片正面或背面,少量产在玉米茎秆、叶鞘等部位(图 1-2)。卵孵化后,幼虫开始取食危害叶片并向四周植株转移扩散危害。



图 1-2 草地贪夜蛾在玉米植株上的产卵位置

(图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

2. 幼虫

幼虫通常分6个龄期, 偶见7龄。1~2龄幼虫头部蜕裂线无倒“Y”形纹, 中后胸及腹节每节背面均有4个长有刚毛的黑色毛瘤, 第8、9腹节背面的毛瘤显著大于其他各节, 第8腹节背面的黑色毛瘤排列成四方形(图1-3)。

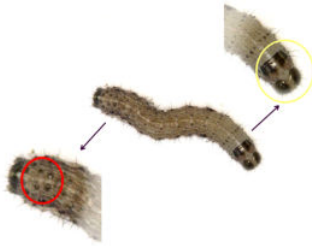


图1-3 草地贪夜蛾2龄幼虫形态特征

(图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

3龄及以上龄期幼虫, 头部呈青黑色、橙黄色或红棕色, 具有明显的白色或浅黄色倒“Y”形纹(图1-4)。背中线黄色, 两侧各有1条黄色纵条纹, 条纹外侧依次是黑色、黄色纵条纹。中后胸及腹节每节背面均有4个长有刚毛的黑色毛瘤, 第8腹节背面的黑色毛瘤排列成正方形, 第9腹节背面4个毛瘤“一”字形排列。但在室内利用人工饲料饲喂过程中发现, 约有1%虫体腹末节排列的黑色毛瘤数量仅为2个或3个, 且缺失的黑色毛瘤位置不完全固定(图1-5)。



头部倒“Y”形纹

腹部末节呈正方形排列的4个黑色毛瘤

图1-4 草地贪夜蛾高龄幼虫形态特征

(图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

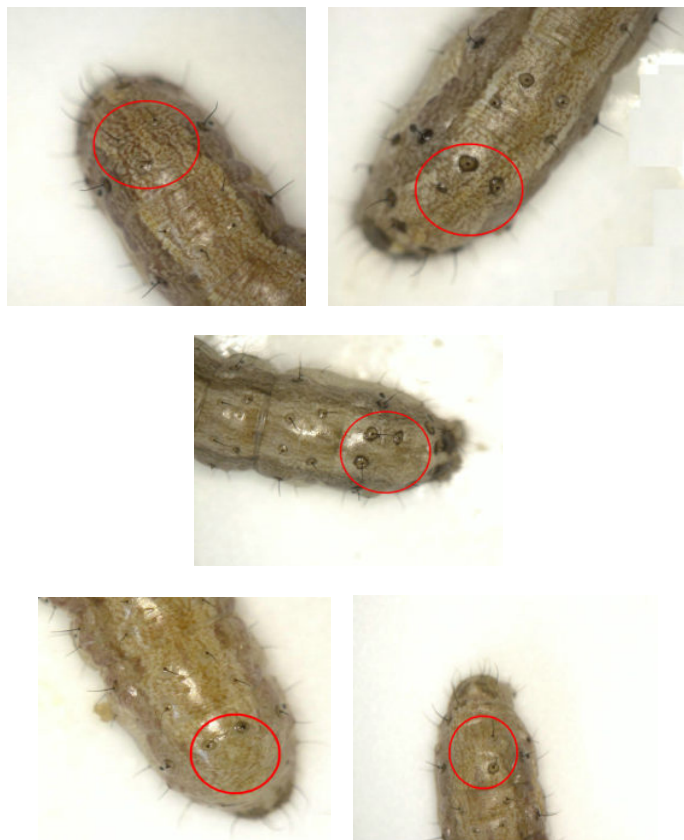


图 1-5 草地贪夜蛾幼虫腹末节排列 2 个或 3 个黑色毛瘤

(图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

草地贪夜蛾各龄期幼虫的头宽和体长见表 1-1。

表 1-1 草地贪夜蛾各龄期幼虫的头宽和体长

单位: mm

生长 指标	幼虫龄期					
	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄	6 龄
头宽	0.3~0.4	0.4~0.6	0.7~0.8	1.1~1.4	1.8~2.1	2.5~2.8
体长	1.5~2.5	3.0~5.0	6.0~11.0	12.0~20.0	20.0~35.0	35.0~45.0

草地贪夜蛾幼虫体色多变,有黄色、绿色、棕褐色、黑色等不同颜色(图1-6)。其体色变化与幼虫龄期、食物种类等有很大关系。一般在3龄以前,取食人工饲料的幼虫体色往往呈黄色、黄褐色或浅褐色,取食玉米叶片的幼虫则呈浅绿色或黑绿色。随着发育历期的推进,3龄以后的幼虫体色逐渐变成浅褐色、黑褐色等。

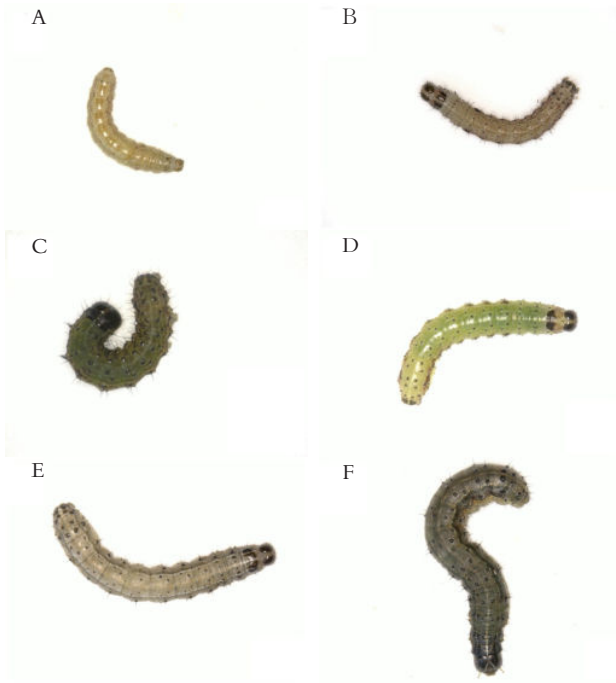


图1-6 草地贪夜蛾幼虫体色特征

(A~B:取食人工饲料3龄幼虫;C~D:取食玉米叶片3龄幼虫;

E:取食人工饲料4龄幼虫;F:取食人工饲料5龄幼虫;

图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

在自然条件下,玉米上草地贪夜蛾往往与甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)、斜纹夜蛾(*Spodoptera litura*)和黏虫(*Mythimna separata*)等害虫混合发生。这些害虫在形态上较为相近,在田间调查时极易混淆(图1-7)。4种害虫幼虫形态特征及主要识别要点见表1-2。

表 1-2 草地贪夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾和黏虫
幼虫形态特征及主要识别要点

幼虫	头部	体色	虫体特征	体长(mm)
草地贪夜蛾	青黑色、橙黄色或红棕色，高龄幼虫头部有白色或浅黄色倒“Y”形纹	体色多变，黄色、绿色、褐色、深棕色、黑色等	腹节每节背面有4个长有刚毛的黑色毛瘤，第8、9腹节背面的毛瘤显著大于其他各节，高龄幼虫第8腹节背面的黑色毛瘤呈正方形排列	老熟幼虫： 30~69
甜菜夜蛾	黑色、淡粉色	体色多变，绿色、暗绿色、黄褐色、褐色至黑褐色	背线有或无，颜色多变，各节气门后上方有1个明显白点，气门下线为明显的黄白色或绿色纵带，有时带粉红色，纵带直达腹末	老熟幼虫： 20~30
斜纹夜蛾	黑褐色，高龄幼虫头部有白色或浅黄色倒“Y”形纹	体色多变，淡灰褐色、黑褐色、暗绿色、黄绿色等	背线、亚背线和气门下线均为灰黄色或橙黄色，纵线，从中胸至第9腹节，每一个体节的两侧各有1个三角形黑斑，以第1腹节和第8腹节的黑斑最大、最明显	老熟幼虫： 35~47
黏虫	棕褐色，高龄幼虫头部有明显的棕黑色“八”字形纹	体色多变，青绿色至深褐色	背中线白色，边缘有细黑线，背中线两侧有2条红褐色纵条纹，上下镶有黑白色细条，气门线黄色，上下有白色带纹，腹足外侧具有黑褐色斑	老熟幼虫： 24~40



A



B



图 1-7 草地贪夜蛾幼虫与近似种形态特征比较
 (A~B: 图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供;
 C~D: 图片由中国农业科学院植物保护研究所耿亭提供)

3. 蛹

蛹椭圆形,长 14~18 mm,宽约 4.5 mm。蛹初期为淡绿色,后逐渐变成红棕色至黑褐色。第 2~7 腹节气门呈椭圆形,第 5~7 腹节可自由活动,后缘颜色较深,腹部末节具 2 根臀棘,向外延伸呈“八”字形,臀棘端部无倒钩或弯曲。雄蛹在第 9 腹节腹面中央有 1 条纵裂缝,并连接 2 个半圆形瘤状突起,此裂缝为第 9 腹节上的雄性生殖孔,纵裂缝离肛门的距离较近。雌蛹在第 8 腹节腹面近前缘有 1 条短纵裂缝,紧挨第 8 腹节中央有 1 个凸起结构,该结构为第 8 腹节上的雌性生殖孔,裂缝离肛门的距离较远。(图 1-8)



图 1-8 草地贪夜蛾蛹形态特征
 (图片由湖北农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

4. 成虫

成虫体长 15~20 mm。其中,雄蛾前翅灰褐色,夹杂白色、黄褐色与黑色斑纹;有淡黄色椭圆形的环形斑,环形斑边缘内侧较浅,外侧为黑褐色,其上方有一黑褐色斑纹,环形斑下角有一白色楔形纹;肾形斑灰褐色,前后各有 1 个黄褐色斑点,后者较大;翅顶角向内有 1 个明显的近三角形白斑,为典型特征,后侧自翅外缘至中室有 1 个浅色带。雄蛾后翅为银白色,顶角边缘有窄褐色带。雌蛾前翅灰褐色或灰色和棕色的杂色,环形斑和肾形斑为灰褐色,轮廓线黄褐色,顶角处靠近前缘有 1 个不明显的白斑。雌蛾后翅和雄蛾相似。(图 1-9)



图 1-9 草地贪夜蛾成虫

(A:引自 <https://entnemdept.ifas.ufl.edu>;

B:图片由湖北省农业科学院植保土肥研究所许冬提供)

草地贪夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾和黏虫成虫的体长、体色和翅展长度相似,但在前翅斑纹上具有明显差异(图 1-10)。其中,草地贪夜蛾的雌、雄成虫前翅斑纹明显不同,其他 3 种鳞翅目成虫的雌、雄成虫前翅斑纹相似。为了便于区分和鉴别草地贪夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾和黏虫,将其成虫形态特征及主要识别要点列表如下(表 1-3)。

表 1-3 草地贪夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾和黏虫
成虫形态特征及主要识别要点

成虫	体长 (mm)	体色	翅展长度 (mm)	雄蛾前翅	雌蛾前翅	后翅
草地贪夜蛾	15 ~ 20	灰褐色、 浅黄褐色	32 ~ 40	灰褐色,夹杂白色、黄褐色与黑色斑纹,有淡黄色椭圆形的环形斑,环形斑下角有一白色楔形纹,翅外缘有一明显的近三角形白斑	灰褐色或灰色和棕色的杂色,斑纹不明显	银白色、有闪光,边缘有窄褐色带
甜菜夜蛾	8 ~ 14	深褐色	19 ~ 30	灰棕色,有明显粉黄色的环形斑和肾形斑,翅面上有几条黑色波浪线,翅外缘有1列黑色的三角形斑	同雄蛾	银白色,略带粉红色,翅缘灰褐色
斜纹夜蛾	16 ~ 21	深褐色	37 ~ 42	灰褐色,斑纹复杂,翅基部前半部有数条白线,在环形斑与肾形斑中间有3条明显的白色斜线	同雄蛾	白色,没有斑纹,有水红色或紫红色的闪光
黏虫	17 ~ 20	灰褐色、 浅黄褐色	35 ~ 45	黄褐色至灰褐色,有淡黄色的环形斑和肾形斑,斑下有1个明显小白点,其两侧各有1个小黑点,翅尖有1个黑斑	同雄蛾	银灰色,基部淡灰色,外缘部分黑灰色