

Identification, monitoring and green prevention and control technology of the grassland armyworm moth

Changyu Li

Agricultural and Rural Development Service Center of Wenlong Town, Jingdong Yi Autonomous County, Pu'er, Yunnan, 676205, China

Abstract

Spodoptera frugiperda is an invasive species found in grasslands. Insects, originating from tropical and subtropical regions of the Americas, commonly known as autumn armyworms, are a type of rice variety. Compared to corn strains, corn strains mainly feed on harmful corn, sorghum, cotton, and rice varieties. It mainly feeds on harmful rice and various grasses. Since 2016, it has rapidly spread globally. Multiple countries and regions, including several important agricultural producing countries in Asia, as of December 2018. On August 8th, the research team of migratory pests from the Plant Protection Institute of the Chinese Academy of Agricultural Sciences conducted a study in Mengbin Village, Lancang County. The first adult (not reported) was captured using a high-altitude detection light on January 11, 2019. Grassland armyworm larvae were discovered in winter corn fields in Baobao Town, Jiangcheng County (the first of its kind in China). Discovered). This article provides an overview of the morphological characteristics of the fall armyworm in grasslands and the corn crisis, based on practical work experience. Harm situation, monitoring strategies, and green prevention and control technologies are aimed at improving agricultural production and pest management. Provide scientific basis and technical support.

Keywords

fall armyworm; monitoring and identification; green prevention and control

草地贪夜蛾的识别、监测与绿色防控技术

李昌雨

云南省普洱市景东彝族自治县文龙镇农业农村发展服务中心, 中国·云南 普洱 676205

摘 要

草地贪夜蛾 (*Spodoptera frugiperda*) 是一种外来入侵昆虫, 源自于美洲热带和亚热带地区, 俗称秋粘虫, 分水稻品系与玉米品系, 玉米品系主要取食为害玉米、高粱、棉花, 水稻品系主要取食为害水稻和各种牧草。自2016年起迅速扩散至全球多个国家和地区, 包括亚洲的多个重要农业生产国, 2018年12月8日, 中国农科院植保所迁飞性害虫研究团队在澜沧县蒙滨村利用高空探测灯捕捉到第一头成虫(未报道), 2019年1月11日, 在江城县宝藏镇冬玉米地里发现了草地贪夜蛾幼虫(属国内首次发现)。本文结合工作实际, 综述草地贪夜蛾形态特征、玉米危害状、监测策略及绿色防控技术, 以期为农业生产和害虫管理提供科学依据和技术支持。

关键词

草地贪夜蛾; 监测识别; 绿色防控

1 草地贪夜蛾识别

1.1 草地贪夜蛾世代生活史

草地贪夜蛾分卵、幼虫、蛹、成虫4个虫态, 无滞育现象, 完成一个世代需24-40天, 产卵方式为块产, 单块卵150粒, 发育起始温度12.69℃, 发育历期2-3天, 幼虫6个龄期, 发育起始温度13.9℃, 发育历期14-22天, 1-6龄分别为3.3、1.7、1.5、1.5、2.0、3.7天, 老熟幼虫入土筑蛹室化蛹, 发育起始温度13.14℃, 发育历期7-13天, 雌雄成虫具

二型现象, 平均寿命约10天。草地贪夜蛾世代交替复杂, 据当地2019-2020年监测调查, 在5、6、7、8、9月高温季节30-35天即可完成一个世代, 全年共发生7-8代。在全球绝大部分地区没有滞育现象, 普洱市及周边国家最适合其生存, 可周年繁殖危害。

1.2 草地贪夜蛾的生物学特性

1.2.1 成虫趋光性

草地贪夜蛾成虫趋蓝光性强, 一般在夜间飞行和交配、产卵, 雌成虫产卵块产在寄主植物叶片背面。

1.2.2 繁殖能力强

草地贪夜蛾成虫可存活15-20天; 雌、雄成虫间可多次进行交配, 雌虫一生平均交配3.7次, 产卵1000~2000粒;

【作者简介】李昌雨(1973-), 男, 中国云南景东人, 本科, 高级农艺师, 从事作物种植(植保、栽培、土肥)研究。

雄虫一生平均交配 6.7 次，交配时长可达 130 分钟。

1.2.3 孵化快

在饲养中发现 18-26℃ 温度下，卵块在 2-3 天内即可孵化成幼虫。

1.2.4 食性杂

草地贪夜蛾幼虫超能吃且不挑食，属杂食性害虫，寄主植物非常广泛，在美国报道曾经有 384 种植物受害。在当地主要危害玉米、烤烟、高粱、大麦、荞麦、燕麦、水稻、黑麦草、西红柿、大豆、小麦等多种作物。

1.2.5 适生性

草地贪夜蛾存在不同的寄主品系（寄主型）：可分为水稻品系（rice strain, R strain）与玉米品系（corn strain, C strain），两个品系的遗传差异明显，但相同的品系内种群遗传差异不明显。两个品系的性信息素成分、寄主植物范围、交配行为差异明显，但是其外部形态基本一致。玉米品系为害取食作物主要是玉米、小麦和高粱；水稻品系为害取食主要作物是水稻和各种牧草。在全球气候和寄主条件适宜的大部份地区周年均可繁殖危害，在中国最先入侵的云南普洱也是周年繁殖危害。

1.2.6 迁飞力强

草地贪夜蛾成虫能在高空中借助风力远距离迁飞，夜间迁飞距离可超一百公里；在产卵前迁飞距离更远，可达五百公里以上；在风速风向适宜的情况下迁飞距离可能更长。

1.3 草地贪夜蛾形态特征

1.3.1 卵

产于叶背，初产时呈乳白色，后渐变为黄白色，常聚集成块状，被雌蛾腹部绒毛覆盖，单块卵粒数 100-200 不等，卵粒多为半球形或圆顶型，高约 0.3mm，直径约 0.4mm。

1.3.2 幼虫

幼虫体色多变，通常为绿色或黄褐色，具有黑色或暗褐色斑点，头部呈黄褐色或暗褐色，腹部各节背面具 4 个黑色毛瘤，呈正方形排列，末节背面有 2 个较大毛瘤，毛瘤上着生黑色长刺毛；幼虫分 6 个龄期，低龄幼虫非常小，不足 1 毫米，头部蜕裂线与前胸背板背线形成的倒“Y”纹，第 8 腹节背面的四个黑色毛瘤，呈正方形排列。被形象地概括为：头顶“八万”，腰缠“四筒”。作物中心株初孵幼虫通过吐丝，借助风扩散转移到周边的植株上继续为害，高龄幼虫会因生存竞争而互相残杀。

1.3.3 蛹

草地贪夜蛾蛹常见呈椭圆形，红棕色，长 14-18 mm，宽约 4.5 mm。由老熟幼虫在 2-8 cm 的土壤中形成。

1.3.4 成虫

草地贪夜蛾成虫体长 15-20mm，翅展 32-40mm，前翅灰褐色至暗褐色，具环形纹和肾形纹，后翅白色，边缘有窄褐色带。雄蛾前翅外缘有一明显黑色宽带，雌蛾则不明显。

1.4 草地贪夜蛾在玉米上的危害症状

草地贪夜蛾成虫通常将卵产在玉米叶背上，2-4 天内即可孵化成幼虫，初孵幼虫在玉米叶背取食危害，叶片被“吃”成半透明薄膜状孔洞；中心株低龄幼虫还会吐丝，借助风力转移到周边植株上为害；高龄幼虫直接啃食玉米叶片形成不规则的缺刻或长形孔洞，小苗期玉米会被直接咬断或吃光整株玉米叶片造成玉米死亡；高龄幼虫危害叶片的同时还会直接为害玉米雌、雄穗。

2 草地贪夜蛾监测技术

草地贪夜蛾的入侵给农业生产带来严重影响，造成农作物产量的损失，要按照统一标准和方法开展田间调查和成虫诱集，入时全面掌握当地草地贪夜蛾发生发展动态，及时发布预报预警。

2.1 成虫诱集技术

2.1.1 利用黑光灯诱集成虫

方法是在玉米田等主要作物周围迎风口方向安装 1 台测报灯，灯具安装位置周围一百米范围内不能有高大建筑物，避免影响成虫迁飞，还要远离大功率照明光源，避免因白光影响降低诱虫效果；灯管与地面距离为 1.5 米，灯管更换一年一次；所诱到的成虫要逐日登记并雌、雄分开记录，突然增多的头三日记为高峰期；一般观测区 4-6 月开灯，重点区全年开灯诱集。

2.1.2 安装高空测报灯诱集成虫

在草地贪夜蛾迁飞通道地区安装一体式高空测报灯，测报灯要安装在高台、楼面等相对开阔处或安装在病虫观测场内，测报灯周边不能有高大建筑物遮挡，要远离强光源干扰，避免影响诱虫效果，记载方法与开灯观测时间和黑光灯诱集相同。

2.1.3 利用性诱剂诱集监测

在玉米全生育期地块安装桶型或罐式诱捕器，桉含有草地贪夜蛾性信息素成份的诱芯置于诱捕器内，通过诱捕器收集并统计成虫数量，分析种群动态，预测迁飞趋势。每个监测点作物面积为 666.7 平方左右，设置 3 个重复，诱捕器呈正三角形放置，两个相连诱捕器之间的距离要大于 50 米，诱捕器离地边 5 米以上，诱桶初始高度为距地面 1.2 米；并随植株生长逐渐升高，保持高出植株冠层 20 厘米。成虫高发期每日或隔日上午检查记载所诱到的成虫数量，并备注天气情况，虫量少时 5 天调查 1 次即可；诱芯每隔 30 天需要更换 1 次，长效诱芯可两个月更换 1 次。根据云南省普洱市景东县文龙镇 2019 年 8 月 13 日 -2020 年 11 月 30 日成虫性诱捕监测结果是：首发日为 3 月 2 日，12 月 5 日起未见虫，6-9 月份为高发期。监测点海拔 1400 米，年均温 18℃。

2.2 田间调查

定期在作物田块中开展系统调查，重点检查作物叶片背面及心叶等幼虫藏匿部位，记录幼虫数量、龄期及被害状，评估危害程度。

2.2.1 危害株调查

重点在玉米苗期、拔节期、喇叭口期、抽雄期进行,整块地采用梯形或梅花形五点取样,每个点调查10株,仔细检查心叶、茎秆、雌穗、花丝、雄穗、茎基部等部位,观测叶片出现孔状或大小不一的孔洞,心叶、雄穗、花丝、雌穗等处有据末状黄褐色粪便,茎秆、茎基部的孔洞及其造成的枯心苗,3天调查1次。

2.2.2 卵调查

在成虫诱集监测高发期,即雌蛾卵巢发育级别较高时,进行大田查卵,每5天调查一次,与受害株调查同时进行,田间取样方法同受害株调查,每株查看植株正面、背面和叶基部与的茎秆上的卵块,记载有卵株率,每株卵粒数,计算百株卵块和平均卵粒数,根据卵的颜色(初产时浅绿色或白色,渐变为棕色)估算孵化期。

2.2.3 幼虫调查

幼虫调查自卵始盛期开始,与受害株调查同时进行,每5天调查1次,调查取样方法与受害株调查相同,直至幼虫进入高龄期止。观察发现危害状后,要细心观测检查叶片的正反面、心叶内部、雄穗、果穗和茎基部中幼虫的数量,根据头宽和体长判断龄期,记载计算有虫株率,平均百株虫量和龄期。

2.3 遥感监测

结合卫星遥感、无人机航拍等技术,监测作物受害区域的植被指数变化,快速识别受害地块,为精准防控提供依据。

2.4 物联网技术

应用物联网传感器监测田间环境参数(如温度、湿度、光照等),结合害虫发生规律,建立预测模型,实现害虫发生预警的智能化。

3 绿色防控技术

3.1 农业防治

农业防治即通过人为方式控制草地贪夜蛾的发生与传播。一是使用高抗性作物品种。二是加强田间水肥管理;三是合理布局,实行作物轮作、间作套种,减少害虫适宜寄主面积;四是调整作物播种期;五是科学管理,及时清除田间杂草,减少虫源基数。

3.2 生物防治

一是保护、利用自然天敌(如赤眼蜂、瓢虫等),以虫治虫,控制害虫种群数量。二是使用生物农药如苏云金杆菌(Bt)、绿僵菌等生物制剂,对草地贪夜蛾幼虫具有较好防治效果,且对环境友好。

3.3 物理防控

一是性诱剂诱捕:在作物田间大量悬挂人工合成的草地贪夜蛾雌性信息素性诱剂诱芯,干扰成虫交配,减少它们交配繁殖几率。二是灯光诱杀:针对草地贪夜蛾成虫趋光性,以35—50亩/台标准在田间安装太阳能杀虫灯诱杀(雌、

雄均可被诱杀)。

3.4 化学防治

化学防治是一种应急手段,对草地贪夜蛾幼虫效果明显,能达到保幼苗、保心叶、保产量目标。在发生地块虫量达至防治指标时,采用低毒、低残留的化学农药进行应急防治。使用化学防治时需遵守《农药安全使用》规定,应推广使用高效、低毒、低残留的农药,交替使用不同作用机制农药,同一农药在同一生育期使用不超过2次。

3.4.1 防治指标

草地贪夜蛾化学防治指标以田间调查被害植株率为参考依据。在美国、非洲等国家采用的防治指标是:玉米在2-5片完全叶时期,被害株率10%-30%时须用药防治,玉米在8-12片完全开叶时期,被害株率30%-50%时需用药防治,在玉米穗粒期,果穗被害株率10%-30%时需用药防治。当地实践指导农户的防治指标是:玉米苗期被害株率大于5%,大喇叭口期被害株率大于15%,穗期被害株率大于10%时用药防治。发生危害未达标地块采用点杀点治。

3.4.2 药物选择

采用化学农药防治时,需要充分考虑农药对环境安全和生物多样性造成的影响和农药残留对人类健康的影响,不使用高毒农药。实践中主要使用的单剂有甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、高效氯氟氰菊酯、氯虫苯甲酰胺、吡蚜酮等;复配制剂有15%多杀·茚虫威、甲维·杀铃脲、甲维·氟铃脲等;生物制剂有金龟子绿僵菌、核型多角体病毒、苏云金杆菌。其中以复配制剂效果较好,生物制剂虽然长效,但因来的慢而群众不愿接受。

3.4.3 用药方法

根据草地贪夜蛾发生及危害特点,可使用兑水喷雾法或毒土法,在幼虫低龄期进行防治。根据草地贪夜蛾幼虫的取食特点,喷药需要在清晨或傍晚进行。玉米地用药需要将药液喷在喇叭口内才能达到最佳防效。中心点防治(即芭向用药)可用毒土法将药土撒在幼虫危害点。

4 结论

草地贪夜蛾是一种外来入侵昆虫,其识别、监测与绿色防控是一项系统工程,需要综合运用多种技术手段,实现早期预警、科学防控、绿色发展的目标。根据调查实践,草地贪夜蛾也是可防可控可治的。通过加强科学研究、技术推广和农民培训,构建完善的草地贪夜蛾防控体系,保障农业生产的可持续发展。

参考文献

- [1] 乔羽,周元委,蔡光林,等.宜都市草地贪夜蛾危害特点及绿色防控技术[J].湖北植保,2024,(06):83-85.
- [2] 黄爱玲,唐孜,管云,等.广州市花都区草地贪夜蛾监测防控实践[J].农业与技术,2024,44(18):43-46.
- [3] 孙微海.自然环境下草地贪夜蛾全生长期识别方法研究[D].浙江农林大学,2024.