

# 夏玉米二点委夜蛾的危害与生态防治方法研究

牛博英<sup>1</sup>, 马洪亮<sup>2</sup>, 魏淑艳<sup>2</sup>, 田艳博<sup>2</sup>, 李思越<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学长城学院, 河北保定 071000; 2. 河北农业大学机电工程学院, 河北保定 071000)

**摘要** 介绍了二点委夜蛾的生长规律和危害特点, 重点分析了二点委夜蛾的防治方法及二点委夜蛾防治困难的原因, 并提出了一种新型机械防治二点委夜蛾的夏玉米免耕播种装置。

**关键词** 夏玉米; 二点委夜蛾; 生态防治

**中图分类号** S435.132 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)33-0166-02

## Damage and Ecological Control of *Athetis lepigone* in Summer Maize

NIU Bo-ying<sup>1</sup>, MA Hong-liang<sup>2</sup>, WEI Shu-yan<sup>2</sup> et al (1. Great Wall College, China University of Geosciences, Baoding, Hebei 071000; 2. College of Mechanical and Electrical Engineering, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract** We analyzed the *Athetis lepigone*'s growth rule and the characteristics of harm, the methods and characteristics of the controlling *Athetis lepigone*, and the reasons of the difficulty in controlling the *Athetis lepigone*, and put forward a new type of controlling *Athetis lepigone*'s summer corn no-till seeding apparatus.

**Key words** Summer maize; *Athetis lepigone*; Ecological prevention and control

保护性耕作是实现生态农业可持续发展的重要举措。20世纪90年代末, 河北省率先在小麦-玉米产区推行了小麦秸秆还田、玉米贴茬播种的保护性耕作方式。这种新耕作方式虽然具有保持土壤水分、培肥地力、增强抗旱能力的优势, 但由于耕作制度变化引起田间生态环境改变, 小麦秸秆长期覆盖, 还田遗留物增多, 诱使出现新型害虫——二点委夜蛾。

二点委夜蛾是我国夏玉米产区新发现的一种农业害虫, 属鳞翅目夜蛾科, 分布于日本、朝鲜、俄罗斯、欧洲等地, 我国最早发现于2005年。二点委夜蛾喜隐蔽、潮湿环境, 隐于夏玉米田的麦秸和麦糠中, 主要在玉米气生根处的土壤表层为害玉米根部, 咬断玉米地上茎秆或浅表层根, 受害的玉米田轻者植株东倒西歪, 重者造成缺苗断垄, 玉米田中出现大面积空白地, 危害严重地块甚至需要毁种。该害虫随着幼虫龄期的增长, 食量不断加大, 发生范围也进一步扩大, 若不能及时控制, 将会严重威胁玉米产量<sup>[1-5]</sup>。笔者在介绍二点委夜蛾生长发展规律和危害特点的基础上, 对二点委夜蛾的防治措施和技术特点进行了详细分析, 并提出了一种新型机械防治二点委夜蛾的方法, 即夏玉米播种行旋耕播种, 从根本上破坏二点委夜蛾生存环境的生态防治方法。

## 1 二点委夜蛾的生长发展规律和危害特点

**1.1 生长发展规律** 二点委夜蛾自2011年在华北各地区发生爆发性危害后, 引起众多学者的系统性研究。二点委夜蛾在华北地区一年发生4代, 历经卵、幼虫、蛹、成虫4个不同阶段。一般每年4月上、中旬成虫羽化, 持续至5月初, 小麦返青并封垄, 为越冬代成虫和1代幼虫提供了适宜的生存环境, 使其可在小麦田大量繁衍。5月底至6月上、中旬为1代成虫盛发期, 此时恰与小麦收获期相遇, 大量小麦秸秆还

田, 再次为1代成虫和2代幼虫创造了良好的栖息环境。6月中、下旬开始, 二点委夜蛾幼虫为害玉米幼苗, 啃食叶片、咬断幼茎、钻蛀玉米茎基部造成枯心苗或咬断玉米幼根造成倒伏, 是二点委夜蛾为害玉米的主害代, 延续到7月上、中旬。7月中、下旬幼虫陆续化蛹、羽化。8月底9月初3代成虫主要在甘薯、花生、大豆等有大量落叶覆盖的地块繁殖, 并以4代老熟幼虫作茧越冬<sup>[6]</sup>。

**1.2 危害特点** 二点委夜蛾在生长过程中对农作物的危害程度不同, 其中以二代幼虫对夏玉米的危害最严重。该幼虫主要以躲在玉米幼苗周围的碎麦秸下或在2~5 cm的表土层为害玉米苗, 1株一般有1~3头虫, 多的在10~20头。在玉米幼苗3~5叶期的地块, 幼虫主要咬食玉米茎基部, 形成3~4 mm圆形或椭圆形孔洞, 切断营养输送, 造成地上部玉米心叶萎蔫枯死。在玉米苗较大(8~10叶期)的地块, 幼虫主要咬断玉米根部, 包括气生根和主根, 造成玉米倒伏, 严重者枯死。经调查, 受害严重地块玉米受害株率达45%, 缺苗率在26%以上, 致使玉米减产28%<sup>[7]</sup>。由于该虫潜伏在玉米田的碎麦秸下为害玉米根茎部, 一般喷雾难以奏效。据调查, 该虫为害夏玉米时, 1头幼虫咬死植株后可再连续为害5~8株, 具有转株为害的习性。

## 2 二点委夜蛾的防治技术分析

为防止生态环境受到污染, 该研究分析了以农业机械防治和物理防治为主, 化学防治为辅的生态防控技术, 提倡科学用药、局部用药以降低农药使用量, 确保玉米生产质量和田间生态环境不被破坏。

### 2.1 生态防治技术

**2.1.1 农业机械防治技术。** 基于二点委夜蛾适宜在有秸秆覆盖或高麦茬环境下生存的特点, 清除夏玉米田的秸秆覆盖或降低麦茬高度, 破坏二点委夜蛾的生存环境。目前, 常用的破坏二点委夜蛾生存环境的农业防治措施较少, 主要有旋耕灭茬、粉碎秸秆、耢耙清理播种行等措施。

**2.1.1.1 旋耕灭茬机械防治。** 指小麦机械收割后夏玉米播

**基金项目** 河北省保定市科技支撑计划项目(17ZN006)。

**作者简介** 牛博英(1979—), 女, 河北保定人, 讲师, 硕士, 从事农业机械设计与制造研究。

**收稿日期** 2017-09-30

种前,用旋耕机将播种地块旋耕后再播种,高速旋转的刀片不仅将秸秆粉碎,还将土壤、秸秆、杂草混合在一起的同时消灭二点委夜蛾成虫及其他麦田残虫,破坏了二点委夜蛾的产卵、孵化及幼虫生存环境,从而有效遏制二点委夜蛾发生为害。据调查,采取夏玉米播前旋耕灭茬技术的田间基本未发现二点委夜蛾为害,而且玉米出苗整齐一致,整齐度提高,玉米单产比不灭茬、采取药剂防治提高 10%~14%,比不喷药防治提高 15%~22%<sup>[8-9]</sup>。由此可见,这种方式对二点委夜蛾的防治效果是最好的,可以完全、彻底地防治二点委夜蛾。但该措施为大范围的旋耕地块,一是极易失墒、跑墒,不利于及时播种,播后不易浇蒙头水,延误农时;二是旋耕造成耕层土壤养分流失、苗弱;三是土壤过于疏松,遇大风天气,植株易倒伏。因此,该方法不易在生产实际中推广<sup>[10-14]</sup>。

**2.1.1.2 粉碎麦秸机械防治。**多年调查发现,小麦收割后留茬高(25 cm 以上)、麦秸长、麦残体多的地块,二点委夜蛾发生重,这无疑与二点委夜蛾的生活习性有关。因此,机械粉碎覆盖在地面的厚秸秆或降低小麦收割后的麦茬即可破坏二点委夜蛾的生存环境,对二点委夜蛾进行有效防治。粉碎麦秸,即在小麦收获后利用玉米秸秆还田机将麦秸粉碎还田,而且防治效果与粉碎次数有一定关系。据研究,麦秸粉碎采用机械化作业,粉碎 1 次对二点委夜蛾的防治效果可达 87.85%,粉碎 2 次可使二点委夜蛾的防治效果达到 90.38%<sup>[15-18]</sup>,由于两者差异不大,从经济学的角度,目前多采用 1 次粉碎。总之,麦秸粉碎采取机械化作业,省时、省力,还利于秸秆腐烂并及时补充地力,但是这种方式会增加农民的投资成本。

**2.1.1.3 清洁田园或将麦秸耙耱到玉米大行间。**采用该方法对二点委夜蛾进行防治,效果在 80% 以上,但需人工操作,机械利用率较低,工作效率较低,费时、费力,且不利于培肥地力,失墒、跑墒现象严重,推广难度较大<sup>[19-21]</sup>。

**2.1.2 物理防治技术。**物理防治技术指利用绿色无公害方法对二点委夜蛾成虫防治的一种方法。成虫的基数越多,产卵量越大,造成二点委夜蛾的危害程度就越高,玉米损失量就会越大。因此,有效降低二点委夜蛾的越冬成虫数量是减轻夏玉米受害的主要措施。

杀虫灯诱杀主要是利用二点委夜蛾趋光性的特点,在田间夜晚设置高效频振式杀虫灯,18:00 至次日 05:00 开灯,盛发期单灯日诱蛾量为 500 多头,最高在 1 000 头以上,可以大量杀死成虫,有效降低成虫数量<sup>[22]</sup>。

性诱剂诱杀主要是针对雄性二点委夜蛾成虫。性诱芯数量一般为 45 个/hm<sup>2</sup>,40 d 左右要换 1 次性诱芯,及时清除诱杀的虫体,降低虫源。

杨树枝诱杀主要是利用二点委夜蛾喜欢阴暗潮湿的生存环境而设立的。可取长度 1 m 左右的杨树枝 10 枝,晾晒萎蔫后捆成束,在玉米田每隔 20 m 放置 1 束。每 7 d 更换 1 次杨树枝把,以保证诱蛾效果。每天日出之前检查成虫,并集中杀死<sup>[23]</sup>。

**2.1.3 化学防治技术。**化学防治作为辅助防治技术,仍然是二点委夜蛾暴发性为害时的有效防控方法。

在夏玉米播后出苗前,借助于高压喷雾器喷药,防治过程中要透覆盖的麦秸,杀灭在麦秸上产卵的成虫、卵及幼虫,同时兼治从小麦上转移为害的其他害虫。药剂可选用毒死蜱、甲维盐、氯虫苯甲酰胺等药剂,避免单独使用菊酯类农药<sup>[22]</sup>。

在玉米 6 叶期前,对大龄二点委夜蛾幼虫发生地块可局部喷药防治,手压式喷雾器要将喷头拧下,顺垄喷撒药液,或用喷头直接喷淋根茎部,直接毒杀大龄幼虫<sup>[21-23]</sup>。

**2.2 防治困难的原因分析** 二点委夜蛾成虫具有特殊的外皮,外皮比较厚,对其起到了一定的保护作用。因为外皮比较厚,药剂难以渗透,不利于二点委夜蛾的防治,世代重叠发生是增加防治次数的主要原因。

二点委夜蛾繁殖能力较强。据河北省农业科学院董志平介绍,二点委夜蛾成虫可多次交配产卵,一般单雌产卵 300 粒以上,多达 600 粒,多单产,这也是二点委夜蛾局部暴发性为害的主要原因。

二点委夜蛾的发生具有隐蔽性,其幼虫惧光,喜欢在阴凉潮湿的环境栖息,麦茬及地面覆盖物多的地块虫量大,取食为害麦秸围棵的玉米幼苗,遇到声音或药液喷淋后呈“C”形假死,高麦茬厚麦糠为二点委夜蛾大发生提供了主要的生存环境。

二点委夜蛾适应能力较强。据报道,二点委夜蛾 3~4 龄幼虫至少可以取食 13 个科 30 多种植物的种子、叶片、果实等,甚至可以取食腐殖质存活,特别是 3 龄以前更趋向于取食腐败物<sup>[8]</sup>。

综上所述,对二点委夜蛾的生态防治技术中:物理防治技术对二点委夜蛾成虫的防治效果较好,对幼虫的防治效果不佳;化学防治技术中虽倡议使用少量农药,但均会对玉米质量和田间生态环境安全产生一定的影响,不符合生态农业的发展趋势;目前农业机械防治技术是在利用破坏二点委夜蛾的生存环境,辅以少量的化学药剂来实现对二点委夜蛾的有效控制,但降低了免耕播种培肥地力、保湿保墒的优势,而且增加了农民的投资成本。因此,探索一种绿色防治二点委夜蛾的保护性免耕播种机具是生态农业可持续发展的趋势。

### 3 二点委夜蛾生态防治方法的探索

对二点委夜蛾实施生态防治技术是生态农业的发展趋势。在大力提倡秸秆还田、铁茬播种等保护性耕作条件下,探索一条绿色高效防治二点委夜蛾危害又能最大程度地保护生态环境,充分利用保护性耕作优势的防治措施是目前最重要的课题。该研究通过对二点委夜蛾的生存特点进行详细分析,针对二点委夜蛾的生存环境及其繁衍的途径,对夏玉米免耕播种装置进行改进研究,在保证免耕播种机保湿保墒工作优势的基础上,提出在种肥开沟器前设置双螺旋旋耕装置,将播种行的麦秸及杂草推向两侧或旋入耕作层,使土壤、麦秸和杂草混合在一起,既解决了秸秆、杂草对播种装置

在资源优化配置上实现最优。首先,滨海城市拥有旅游方面的人才、技术、管理等优势,内陆城市拥有充足的劳动力、丰富的旅游资源、大量的土地等,二者可以在资源上互相利用、互相合作,实现最优配置,推进旅游企业多方合作。其次,在旅游区位优势上互补。福建6个滨海城市(福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德)地理位置优越,位于东南亚各国与日韩之间,无论航空还是水路,交通都十分便利,是海上交通的重要通道,是福建省内陆地区前往沿海城市旅游最近的目的地,拥有便捷的对外联系有利条件,还处于台湾海峡西岸,与台湾岛有特殊的地缘关系,3个内陆城市中,南平位于闽、浙、赣三省交界处,三明西北靠赣州,龙岩处于闽、粤、赣三省交界,都与内陆城市有紧密相连。所以,滨海城市是游客通往内陆的口岸,内陆城市是内地和北方游客前往滨海的通道。

打造滨海城市与内陆城市便捷的旅游贸易合作通道。滨海城市与内陆城市旅游贸易通道的打造能促进各城市之间的交流与紧密联系。滨海城市牵头,带动内陆城市合作,实现滨海-内陆城市旅游、经济发展一体化、全域化,尤其是厦门市和福州市作为福建两大核心城市,要充分发挥综合服务的功能<sup>[17]</sup>。厦门是我国最早实现对外开放的四大经济特区之一,“中国(福建)自由贸易试验区”三片区之一,福州作为福建省省会,具有四区(海上丝绸之路核心区、生态文明先行示范区、自由贸易试验区、国家级新区)叠加的明显优势。在全域旅游、旅游供给侧改革大背景下,滨海城市与内陆城市在合作的基础上,旅游、经济发展代表的是“清新福建”旅游品牌的形象,要利用好品牌优势以及“清新福建”的政策优势。

(上接第167页)

的堵塞又让播种行裸露在外,避免秸秆覆盖,破坏二点委夜蛾的生长环境,破坏其产卵、孵化及幼虫生存的“温床”,从而实现二点委夜蛾的有效控制。该夏玉米免耕播种装置是在种肥开沟器前设置旋耕机构,减少动土量,保留了保护性耕作的优势,在不增加额外装置和作业难度条件下为二点委夜蛾的有效防治提供依据,同时对夏玉米丰产丰收具有重要的现实意义。

## 参考文献

- [1] 姜京宇,许佑辉,甘跃进,等.河北省发现新玉米害虫——二点委夜蛾[N].河北农民报,2007-07-12(3).
- [2] 姜京宇,席建英.河北省2005年农作物病虫害新动态概述[J].中国植保导刊,2006,26(7):45-47.
- [3] 董志平,甘耀进,董立,等.二点委夜蛾在河北危害夏玉米的调查研究报告[J].现代农村科技,2007(9):19.
- [4] 姜京宇,李秀芹,许佑辉,等.二点委夜蛾研究初报[J].植物保护,2008,34(3):123-126.
- [5] 李立涛,马继芳,董立,等.二点委夜蛾的形态、为害及防控[J].中国植保导刊,2011,31(8):22-24.
- [6] 江幸福,姚瑞,林珠凤,等.二点委夜蛾形态特征及生物学特性[J].植物保护,2011,37(6):134-137.
- [7] 马继芳,王新玉,李立涛,等.二点委夜蛾的发生规律及其防治技术[J].中国植保导刊,2012,32(5):26-29.
- [8] 马继芳,李立涛,王新玉,等.二点委夜蛾幼虫的形态特征、生活习性及其为害损失研究[J].中国植保导刊,2012,32(5):16-19.
- [9] 张鲁江.麦田机械灭茬对玉米田二点委夜蛾的防控效果[J].中国农技

## 参考文献

- [1] 刘佳,赵金金,杜亚楠.沿海城市旅游发展与地区经济增长关系研究:基于空间动态面板数据模型[J].经济问题探索,2013,27(7):172-180.
- [2] 赵磊.旅游发展与经济增长:来自中国的经验证据[J].旅游学刊,2015,30(4):33-49.
- [3] 福建省旅游发展委员会.福建旅游的基本情况[EB/OL].(2015-12-21)[2017-07-21].http://www.fjta.gov.cn/ar/2014110699000016.htm.
- [4] COPELAND B R. Tourism, welfare and de-industrialization in a small open economy [J]. *Economica*, 1991, 58(232): 515-529.
- [5] THEA SINCLAIR M. Tourism and economic development: A survey [J]. *Journal of development studies*, 1998, 34(5): 1-51.
- [6] 林刚,龙雄彪.桂林旅游业对国民经济贡献的测算[J].桂林旅游高等专科学校学报,2000,11(3):16-17.
- [7] 罗文斌,徐飞雄,贺小荣.旅游发展与经济增长、第三产业增长动态关系:基于中国1978~2008数据的实证检验[J].旅游学刊,2012,27(10):20-26.
- [8] 周文丽.国内外旅游对经济增长影响研究综述[J].经济地理,2011,31(8):1402-1408.
- [9] 毛润泽.中国区域旅游经济发展影响因素的实证分析[J].经济问题探索,2012(8):48-53.
- [10] 乔宁宁,陈建宝.宏观经济波动对我国入境旅游发展的影响分析[J].旅游学刊,2013,28(2):44-51.
- [11] 赵磊.旅游发展与中国经济增长效率:基于Malmquist指数和系统GMM的实证分析[J].旅游学刊,2012,27(11):44-55.
- [12] 孙媛媛.基于回归模型的入境旅游对经济增长贡献研究:以丝绸之路经济带九省(市、区)为例[J].旅游研究,2016,8(6):58-62.
- [13] 生延超.旅游产业结构优化对区域旅游经济增长贡献的演变[J].旅游学刊,2012,27(10):11-19.
- [14] 刘春济,冯学钢,高静.中国旅游产业结构变迁对旅游经济增长的影响[J].旅游学刊,2014,29(8):37-49.
- [15] 刘佳,赵金金,张广海.中国旅游产业集聚与旅游经济增长关系的空间计量分析[J].经济地理,2013,33(4):186-192.
- [16] 陈太政,李锋,乔家君.旅游产业高级化与旅游经济增长关系研究[J].经济地理,2013,33(5):182-187.
- [17] 徐淑云,林寿富,陈伟雄.福建沿海城市群综合发展水平评价研究[J].福建论坛(人文社会科学版),2014(6):156-162.

推广,2016,32(6):60-61.

- [10] 安立云,张志英,李智慧,等.二点委夜蛾成虫对不同诱测物质趋性研究[J].中国植保导刊,2012,32(1):25-27.
- [11] 单绪南,杨普云,赵中华,等.2011年玉米田二点委夜蛾发生原因及防治对策[J].中国植保导刊,2011,31(8):20-22.
- [12] 马继芳,王玉强,李立涛,等.二点委夜蛾越冬田间调查及越冬虫态研究报告[J].中国植保导刊,2012,32(1):28-30.
- [13] 江幸福,罗礼智,姜玉英,等.二点委夜蛾发生为害特点及暴发原因初探[J].植物保护,2011,37(6):130-133.
- [14] 陈浩,门兴元,于毅,等.基于地统计学的二点委夜蛾幼虫田间分布及与玉米受害率之间的关系[J].植物保护学报,2015,42(4):598-603.
- [15] 韩玉芹,邵欢欢,李秀琴.粉碎麦秸对二点委夜蛾的防治效果[J].河北农业科学,2013,17(1):9-11,18.
- [16] 王振营,石洁,董金皋.2011年黄淮海夏玉米区二点委夜蛾暴发危害的原因与防治对策[J].玉米科学,2012,20(1):132-134.
- [17] 李保俊,刘桂荣,常俊凤,等.二点委夜蛾成虫对不同诱测物质趋性的研究(初报)[J].河北农业科学,2011,15(9):7-8,40.
- [18] 张小龙,张艳刚,李虎群,等.二点委夜蛾发生为害特点发生规律及防治技术研究[J].河北农业科学,2011,15(12):1-4.
- [19] 柴同海,梅成彬,翟晖,等.二点委夜蛾化学防治方法研究[J].植物保护,2012,38(2):167-170.
- [20] 苏增朝,柴彦,王玉强,等.清洁田园对二点委夜蛾的防治效果初报[J].中国植保导刊,2012,32(1):33-34.
- [21] 胡英华,张慧玲,左雪峰.二点委夜蛾为害玉米损失及防治指标研究[J].山东农业科学,2013,45(8):117-118.
- [22] 姜玉英.2011年全国二点委夜蛾暴发概况及其原因分析[J].中国植保导刊,2012,32(10):34-37.
- [23] 苏增朝.二点委夜蛾危害特点及防治技术[J].现代农村科技,2010(13):29.