

乐俊明,陈 鹰,邓仁菊,等. 利用昆虫性信息素监测贵阳地区斜纹夜蛾动态规律[J]. 江苏农业科学,2019,47(5):75-78.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.05.019

# 利用昆虫性信息素监测贵阳地区斜纹夜蛾动态规律

乐俊明,陈 鹰,邓仁菊,丁海滨,杨 航,曾宪浩,蔡 璐

(贵州省农业科学院生物技术研究,贵州贵阳 550006)

**摘要:**为摸清贵阳地区斜纹夜蛾流行发生规律、减少其对薯类等农作物的危害,以斜纹夜蛾昆虫性信息素作诱芯,通过电子测报系统进行连续 3 年监测。结果表明,贵阳地区全年斜纹夜蛾共发生 7~8 代,3 月中下旬第 1 代开始出现,5 月中旬左右达到第 1 个小高峰。根据斜纹夜蛾的生命周期,整个监测期出现了多个小高峰,7—8 月达到最高峰,11 月以后斜纹夜蛾逐渐消失。不同时间点监测结果表明,每天 06:00—17:00 没有斜纹夜蛾出现,17:00—20:00 其数量逐渐增加并出现小高峰,02:00 左右诱蛾量达到峰值。

**关键词:**昆虫性信息素;斜纹夜蛾;虫量监测;动态规律;贵阳

**中图分类号:**S433.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)05-0075-03

斜纹夜蛾(*Spodoptera litura* Fabricius)是一种间歇性发生的世界性害虫,具有杂食性、暴食性、喜温性等特点,寄主植物多达 99 科 290 多种作物<sup>[1-3]</sup>。其中,薯类作物是斜纹夜蛾喜食的作物之一,直接危害造成甘薯类块根块茎大面积减产。贵州作为全国的马铃薯、甘薯种植大省,粗略估算每年被危害的面积大概在 20 万  $\text{hm}^2$  以上,叶片被害率在 20%~80%,个别田块薯叶几乎被全部食成窗纱状,造成减产 10%~30%,严重挫伤了农民的积极性。另外,随着耕作制度和方式的不断变化,设施农业及大棚机种不断增加,为斜纹夜蛾的越冬创造了有利条件,从而造成其危害呈上升的趋势。因此,为配合国家提出的“双减”计划,减少农药的使用量及面源污染。2015—2017 年,笔者以高效、无毒、选择性高、不伤害天敌、不污染环境的昆虫性信息素作诱芯,通过连续 3 年的试验观察,旨在充分掌握斜纹夜蛾在贵州省贵阳地区周边农田发生流行

规律,为当地斜纹夜蛾地理种群、昆虫性信息素诱芯配方种类筛选和防治薯类作物斜纹夜蛾害虫田间性诱剂安装配套技术的研究提供数据和理论支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

斜纹夜蛾性信息素诱芯(毛细管)、昆虫性诱测报工具及其性诱电子智能测报系统,均由宁波纽康生物技术有限公司提供,电子自动计数和无线 GPRS 发射系统型号为 SHW-NMT-04/SPT-N-01。

### 1.2 试验地点

贵阳市观山湖区观山湖公园斜纹夜蛾测报点,海拔 1 108 m,地处 106.656°E、26.503°N。不同月份平均温度见表 1。

表 1 斜纹夜蛾测报点不同月份平均温度

年份	不同月份的平均温度(℃)											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2015	6.4	8.8	11.9	16.7	20.3	22.7	22.9	22.1	20.0	16.9	13.4	6.0
2016	4.5	5.8	11.4	17.1	19.7	23.0	24.7	23.5	21.0	17.6	11.6	8.4
2017	6.5	7.6	9.4	16.3	19.3	20.7	23.9	24.3	22.1	16.7	11.6	8.9

### 1.3 试验时间

2015 年 1 月至 2017 年 12 月连续 3 年采用自动昆虫性诱剂测报系统诱蛾。测报系统设置在视野开阔处,诱捕器与地表面垂直距离为 1.4~1.6 m,每月更换 1 次诱芯。

## 2 结果与分析

### 2.1 贵阳地区斜纹夜蛾全年总动态变化规律

通过电子测报系统连续 3 年监测了贵阳地区斜纹夜蛾全年的动态变化规律,结果见图 1、图 2 和图 3。从测报结果和图 1~图 3 中可以看出,每年的 3 月中下旬前年越冬代的斜纹夜蛾开始羽化。2015 年出现在 3 月 19 日,诱捕到 1 头斜纹夜蛾。2016 年出现在 3 月 15 日,诱捕到 1 头斜纹夜蛾。2017 年出现在 3 月 24 日,诱捕到 2 头斜纹夜蛾;4 月下旬至 5 月上旬诱蛾数量逐渐增多;5 月中旬左右达到高峰;5 月下旬至 6 月底诱蛾数量逐渐减少;7 月初诱蛾数量又开始逐渐增多,达到小高峰持续 10 d 左右又逐步下降;到 8 月初诱蛾量大幅增加,一直持续超过 20 d,平均诱蛾量达 14 头/d;11 月中下旬以后,诱蛾数量越来越少,月底几乎没有斜纹夜蛾再出现。从

收稿日期:2018-08-09

基金项目:贵州省第五批创新人才基地建设项目(编号:黔人领发[2016]22 号);贵州省农业科技攻关项目(编号:黔科合支撑[2016]2554);贵州省农业科学院专项(编号:黔农科院院专项[2015]09 号)。

作者简介:乐俊明(1963—),男,浙江镇海人,副研究员,从事薯类作物栽培及病虫害防控等研究。E-mail:1497734775@qq.com。

通信作者:邓仁菊,博士,副研究员,从事作物育种及栽培等研究。E-mail:xiaojun63@163.com。

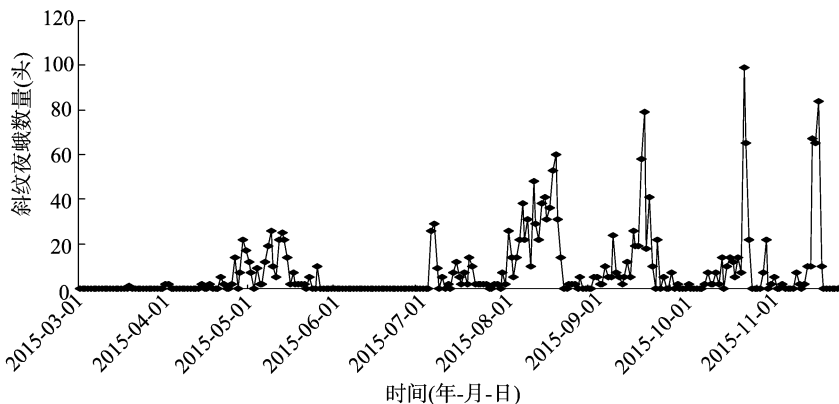


图1 2015 年贵阳地区斜纹夜蛾数量的日动态变化

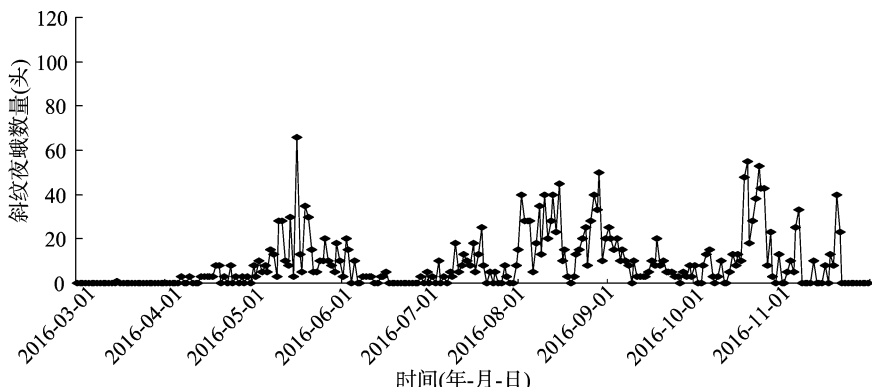


图2 2016 年贵阳地区斜纹夜蛾数量的日动态变化

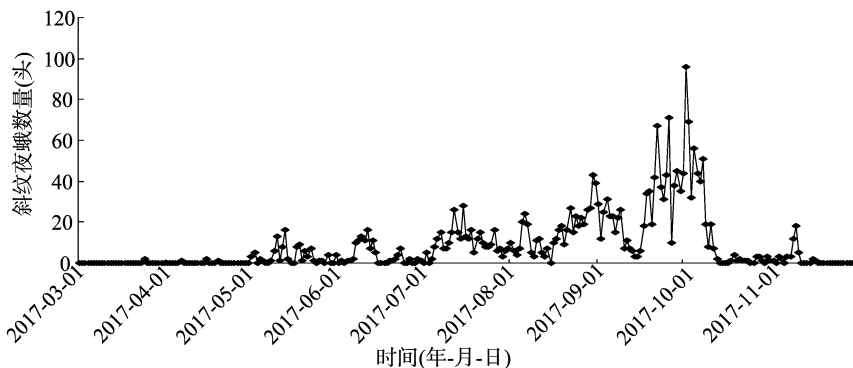


图3 2017 年贵阳地区斜纹夜蛾数量的日动态变化

诱蛾数量来看,2015 年的最高峰出现在 10 月 27 日,诱蛾数量 99 头/d;2016 年的最高峰出现在 5 月 16 日,诱蛾数量 66 头/d;2017 年的最高峰出现在 10 月 2 日,诱蛾数量 96 头/d。

## 2.2 贵阳地区斜纹夜蛾月动态变化规律

从图 4 可以看出,同年不同月份以及同月不同年份之间诱蛾数量都存在一定的差距,但总的来讲都呈“升—降—升—降—升—降”的变化趋势。这可能与当年的气候条件影响斜纹夜蛾交配行为节律和交配行为反应等有关,从而影响昆虫性信息素的诱捕效率,进而影响斜纹夜蛾的诱捕数量。同一测报点不同年份的诱蛾总数均在 2 000 头/年以上,除 2015 年的测报数据相对较低外,2016、2017 年的测报数据没有显著差别。这可能与 2015 年 5 月底至 7 月初,测报系统出现问题未统计到这一段的数据导致数据偏低。另外从各月的诱蛾数量来看,全年的 1、2、12 月没有出现斜纹夜蛾,诱蛾数

量最少的月份均在 3 月,为 1~2 头/月。2015、2016 年的最高峰均出现在 8 月,诱蛾数量分别为 605、699 头/月;2017 年的最高峰出现在 9 月,诱蛾数量达 774 头/月。

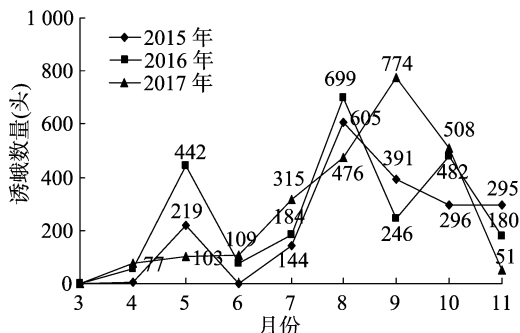


图4 斜纹夜蛾数量的月动态变化规律

2.3 贵阳地区斜纹夜蛾不同时间点动态变化规律

通过统计 1 年以来同一时间点的诱蛾数量表明,不同时间点诱捕到的斜纹夜蛾数量差距较大(图 5)。每天 06:00—17:00 前没有斜纹夜蛾出现,17:00—20:00 诱蛾量逐渐增加并且出现小高峰,21:00—22:00 诱蛾量显著减少,2 个时间点趋于平衡;22:00 以后诱蛾量逐渐增加,在 02:00 左右诱蛾量

达到顶峰,然后诱蛾量慢慢回落。从全年总诱蛾量来讲,每天 16:00—17:00 斜纹夜蛾开始活动,20:00 左右诱蛾量达到 1 个小高峰,约 140 头;从 21:00 至次日 06:00,诱蛾量呈先增加后降低的趋势,在 02:00 达到 1 d 的最高峰,为 332 头;06:00 以后诱蛾量急剧减少,几乎接近为 0。

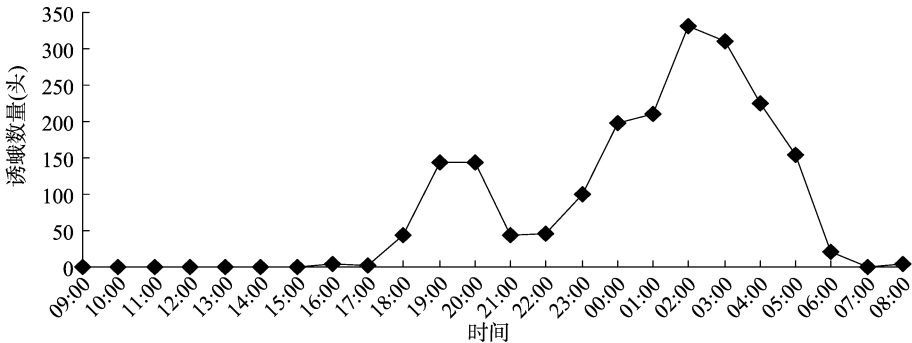


图5 斜纹夜蛾不同时间点的动态变化

2.4 贵阳地区斜纹夜蛾各代发生时间

从表 2 可以看出,贵阳地区全年斜纹夜蛾共发生 7 代左右,3 月中下旬第 1 代开始出现,5 月中旬左右达到第 1 个小高峰,11 月中下旬出现全年最后一代。2015、2016 年斜纹夜

蛾各代发生时间比较接近,而 2017 年从第 3 代开始时间较前 2 年都有所提前,这可能与当年当季的温度、降水量、风向等导致幼虫发育速度有关。

表 2 贵阳地区斜纹夜蛾各代发生时间

代数	发生时间		
	2015 年	2016 年	2017 年
第 1 代(越冬代)	03-18—03-20	03-18—03-20	03-23—03-25
第 2 代	04-25—05-13	04-29—05-19	04-30—05-22
第 3 代	06-27—07-19	06-30—07-20	06-07—06-14
第 4 代	07-31—08-20	07-29—08-30	07-05—07-23
第 5 代	09-09—09-25	09-17—09-23	08-17—09-09
第 6 代	10-22—10-30	10-18—10-28	09-17—10-11
第 7 代	11-19—11-25	11-17—11-23	11-08—11-11

注:各年各代发生的时间是以成虫交配高峰时间统计

3 讨论与结论

斜纹夜蛾是一种分布较广、取食性杂、危害性较大的植食性害虫<sup>[4]</sup>。在广东、福建等热量丰富地区,1 年发生 8~9 代,世代重叠,可全年危害农作物<sup>[5]</sup>。每年 7—9 月是斜纹夜蛾发生的高峰期,而目前生产上主要采用化学农药进行防治,导致该虫对多种农药产生了较高的抗药性,防治成本显著增加,防治难度加大,从而加大对生态环境的破坏和威胁<sup>[6]</sup>。而昆虫性信息素具有高效、无毒、选择性高、不伤害天敌、不污染环境等优点,被广泛应用于农业害虫的综合防控中。目前我国已利用多种昆虫性信息素监测斜纹夜蛾、金纹细蛾、烟青虫、棉铃虫、玉米螟、小地老虎等害虫,并取得了良好的防治效果<sup>[7]</sup>。本研究利用昆虫性信息素对贵阳地区斜纹夜蛾的监测结果表明,每年 3 月中下旬斜纹夜蛾开始活动,5 月中旬左右达到第 1 个小高峰,而后诱捕量逐渐降低,间隔一定时间后又开始出现小高峰,全年共发生 7 代左右,这与斜纹夜蛾的野外生长周期密切相关并吻合。因为在适宜的温度范围内,昆虫的发育速度与温度呈显著正相关。尽管斜纹夜蛾存在世代重叠,但越冬代在经历低温后逐渐开始发育,到适温阶段大部

分越冬虫发育至蛹后集中羽化,因此在诱捕监测中就呈现每月的小高峰<sup>[8]</sup>。另外从月动态变化表明,贵阳地区斜纹夜蛾的高峰期发生在每年的 7—10 月,一般在 7 月或 8 月达到峰值,这与其他研究结果高峰期发生在 6—9 月存在一定的差异,其主要原因可能与气候和环境条件存在较大的关系。贵阳地区气候温暖湿润,每年 7—8 月的平均温度在全年最高,为 23℃左右,最高气温 30℃左右,降水量较为丰富,十分利于斜纹夜蛾的生长发育。在诱捕监测中,根据斜纹夜蛾日动态变化及重复出现小高峰这个规律,可在小高峰前 20 d 左右,即斜纹夜蛾低龄幼虫的高发期,结合使用药剂防治效果较为显著<sup>[9]</sup>。由于每年气候存在一定的差异,一般可根据斜纹夜蛾实际发生情况,每年 5—9 月每月中下旬集中进行药剂防治斜纹夜蛾幼虫,成虫再通过昆虫性信息素进行诱杀达到综合防治、减少斜纹夜蛾对农作物危害损失的目的。

参考文献:

[1] 王桂花,易克贤,吕宝乾,等. 斜纹夜蛾对植物挥发物及其与性信息素组合的触角电位反应[J]. 热带作物学报,2013,34(3):524-528.  
[2] 姚文辉. 斜纹夜蛾的生物学特性[J]. 华东昆虫学报,2005,14

张真建, 向贵生, 陈敏, 等. 月季黑斑病及其抗性研究进展[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(5): 78–84.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.05.020

# 月季黑斑病及其抗性研究进展

张真建<sup>1,2,3</sup>, 向贵生<sup>1,2,3</sup>, 陈敏<sup>2,3</sup>, 王其刚<sup>2,3</sup>, 唐开学<sup>1,2,3</sup>, 邱显钦<sup>2,3</sup>

(1. 云南大学生命科学学院, 云南昆明 650091; 2. 云南省农业科学院花卉研究所, 云南昆明 650205;  
3. 国家观赏园艺工程技术研究中心, 云南昆明 650205)

**摘要:**月季黑斑病是世界性的病害, 发生普遍且严重, 较难防治, 其病原菌为蔷薇盘二孢(*Marssonina rosae*)。伴随着月季定向选育工作的开展, 其病原菌易产生各类生理小种, 导致月季的抗病性逐渐变弱; 虽然喷施化学药剂的方法可以用来抑制病原菌的产生, 但化学药剂的大量使用不仅增加了生产成本, 还会导致生态环境的恶化。本文总结了月季黑斑病的发病症状、发病原因、防治方式、抗病性等, 旨在为寻找新的抗黑斑病的月季新品种提供理论上的支持, 同时为花卉抗病性的相关研究提供新的思路。

**关键词:**月季; 黑斑病; 防治方式; 抗病性; 抗性品种

**中图分类号:** S436.8<sup>+</sup>1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)05-0078-07

月季(*Rosa hybrida*)系蔷薇科(Rosaceae)蔷薇属(*Rosa*)植物, 既是世界上的四大鲜切花之一, 也是中国的十大传统名花之一, 享有“花中皇后”的美誉<sup>[1]</sup>。因其花形优美、花期较长、繁殖较易、适应力强等特点, 备受人们的喜爱, 中国的许多城市将它作为市花<sup>[2]</sup>。

月季黑斑病最初的描述可以追溯到 Fries(1815)和 Libert(1826)的报道中<sup>[3-4]</sup>, 我国安徽省在蔷薇属植物上发现第一例黑斑病。月季黑斑病广泛分布于世界各地, 发病严重且难以防治, 是一种世界性的病害<sup>[5-6]</sup>。国内外对其的相关研究也从未间断, 但侧重点不同, 国外重点研究月季黑斑病的抗病基因<sup>[7]</sup>, 国内重点研究的有2个方面: 一是将野生型的抗病基因转移到栽培的品种中, 以期得到抗病的优良品种<sup>[8-9]</sup>; 二是综合治理月季黑斑病, 减少不必要的损失<sup>[10]</sup>。

月季黑斑病极易发生的季节是温暖而潮湿的夏秋两季, 其发病主要与温度、湿度密切相关。发病初中期的主要特征

为月季叶片发黄、茎部出现黑色斑点、花梗呈现紫色至黑色条斑、花瓣显现黑色斑点, 后期出现叶子全部脱落、植株死亡等一系列的问题, 这样不仅严重影响了月季的观赏价值和商业价值, 还会导致月季产品的进一步推广和使用受到限制<sup>[11-12]</sup>。黑斑病除严重危害月季栽培品种外, 还严重危害蔷薇属的其他野生资源, 如玫瑰(*R. rugosa*)、野蔷薇(*R. multiflora*)、金樱子(*R. laevigata*)、黄刺玫(*R. xanthina*)等<sup>[13]</sup>。

目前, 月季是世界上消费量最大的鲜切花之一, 但随着定向选育工作的不断进行、杀菌剂的不断使用, 以及新的生理小种的不断产生, 栽培月季的基因多样性逐渐降低, 抗病能力进一步减弱<sup>[14]</sup>。喷洒杀菌剂的高成本及毁坏环境的高风险, 使得培育和选育抗性强的新品种成了新的出路<sup>[15]</sup>。本文从月季黑斑病的发病症状、发病原因、防治方式以及抗病性展开论述, 旨在为月季黑斑病的进一步研究提供切实的理论支撑。

## 1 月季黑斑病概述

月季黑斑病也称月季褐斑病, 在国内外各地区普遍发生<sup>[16-18]</sup>, 严重影响月季的生长与开花, 使其失去绿化美化环境的作用。

### 1.1 发病症状及危害

黑斑病为世界性的病害, 主要危害月季的叶片, 其次危害嫩茎、花梗、花蕾、新梢等部位<sup>[19-21]</sup>。叶片发病初期, 叶片正面出现不规则边缘, 第一个明显症状是叶片上侧大约1 mm的黑点<sup>[22]</sup>; 发病中期逐渐扩展为直径为2~12 mm的不规则形的、半圆形的或圆形的黑色或深褐色的病斑, 病斑周围有黄

收稿日期: 2018-01-26

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 31560565, 31160403); 国家科技支撑计划(编号: 2015BAD10B01); 云南省应用基础研究计划(编号: 2014FB158); 云南省中青年学术技术带头人后备人才培养项目(编号: 2015HB078)。

作者简介: 张真建(1993—), 男, 广西钦州人, 硕士研究生, 主要从事月季抗病遗传研究。E-mail: guangxidada@163.com。

通信作者: 唐开学, 博士, 研究员, 主要从事月季遗传育种研究, E-mail: kxtang@hotmail.com; 邱显钦, 博士, 研究员, 主要从事月季抗病遗传育种研究, E-mail: xianqin711@hotmail.com。

(2): 122–127.

[3] 邹永辉, 张华. 斜纹夜蛾性诱剂在测报和防治上的应用研究[J]. 广东农业科学, 2009(8): 129–130.

[4] 王方晓, 杨可辉, 张秀衡, 等. 斜纹夜蛾性诱剂的诱蛾效果[J]. 昆虫知识, 2008, 45(2): 300–302.

[5] 刘志才. 广东佛山地区斜纹夜蛾发生规律及防治研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2005: 23–24.

[6] 黄水金. 斜纹夜蛾的抗药性及其机理研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2006: 3–18.

[7] 刘路, 周琼. 昆虫性信息素的研究及其应用[J]. 华中昆虫研究, 2013(2): 323–329.

[8] 周艳波, 李克华, 关鑫, 等. 嵩明县斜纹夜蛾夏季高发期发生规律调查[J]. 云南农业, 2015(4): 35–36.

[9] 蔬菜斜纹夜蛾调查测报技术规范: DB 36/T 880—2015[S].