

2021-2023 年南阳地区重要夜蛾科害虫成虫的种群动态

陈培育¹, 周晓静¹, 阴志刚¹, 赵倩¹, 申坚定¹, 黄建荣^{2*}

(1. 南阳市科学院, 河南南阳 473038; 2. 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南省 0 号昆虫雷达野外观测研究站, 郑州 450002)

摘要: 为了解南阳地区主要夜蛾科害虫的种群动态, 2021-2023 年, 在河南西南地区利用探照灯诱虫器对夜蛾科害虫成虫进行了诱捕监测。结果表明, 3 月上旬开始诱集到夜蛾科害虫, 7 月和 8 月有两个诱虫量高峰期。2022 年诱集夜蛾科害虫 37 530 头, 分别是 2021 年的 2.04 倍和 2023 年的 1.72 倍。夜蛾科害虫的物种丰富度时间动态大致呈“^”型, 6 月和 7 月是物种最丰富的月份。棉铃虫 *Helicoverpa armigera*、劳氏粘虫 *Mythimna loreyi*、小地老虎 *Agrotis ipsilon* 和甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* 为诱集到的夜蛾科主要优势种。棉铃虫始见虫日 2022 年最早, 为 3 月 17 日, 每年的 7 月和 8 月出现明显的诱虫量高峰期, 月最大诱集量 12 382 头。劳氏粘虫 2021 年虫量高峰期为 6 月上旬, 2022 年 8 月上旬和 9 月中下旬有 2 个虫量高峰期, 2023 年虫量高峰期为 8 月上旬。小地老虎始见虫日 2022 年最早, 为 3 月 9 日, 3 月中旬至 4 月上旬为第 1 个虫量高峰期, 整体诱集量偏少, 日最高诱集量 23 头。甜菜夜蛾每年 7 月和 8 月有 2 个诱虫量高峰期, 年诱集量年际差异较大, 2022 年共诱集 13 306 头, 分别是 2021 和 2023 年的 35 倍和 42 倍。本研究为主要夜蛾科害虫的预测预报与和防控提供了依据。

关键词: 探照灯诱虫器; 夜蛾科害虫; 种群动态

中图分类号: Q968.1

文献标识码: A

Population dynamics of important noctuidae pests in Nanyang City from 2021-2023

CHEN Pei-Yu¹, ZHOU Xiao-Jing¹, YIN Zhi-Gang¹, ZHAO Qian¹, SHEN Jian-Ding¹, HUANG Jian-Rong^{2*} (1. Nanyang Academy of Sciences, Nanyang 473038, Henan Province, China; 2. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Science, No. 0 Entomological Radar Field Scientific Observation and Research Station of Henan Province, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: To understand the population dynamics of important noctuid pests in southwest Henan Province, from 2021 to 2023, a searchlight trap was utilized in Nanyang City, Henan Province, to monitor and trap noctuid pests. The results showed that noctuid pests were first trapped in early March, with two peak infestation periods in July and August. In 2022, a total of 37 530 noctuid pests were trapped, which was 2.04 times that of 2021 and 1.72 times that of 2023. The temporal dynamics of species richness of noctuid pests roughly followed an “^” shape, with June and July being the months with the richest species diversity. *Helicoverpa armigera*, *Mythimna Loreyi*, *Agrotis ypsilon*, and *Spodoptera exigua* were identified as the dominant species within the noctuid family. *H. armigera* was first observed on March 17, 2022. The peak infestation periods of cotton bollworm occurred in July and August each year. Monthly maximum trap of Cotton bollworm was 12 382. The peak infestation of *M. loreyi* occurred in early June 2021, with two peaks in early August and mid-to-late September 2022, and another peak in early August 2023. *A. ypsilon* were first trapped on March 9, 2022. The first peak infestation of *A. ypsilon* occurred from mid-March to early April. However, the overall trap count of *A. ypsilon* was relatively low, with a daily maximum of 23 individuals. The two peak infestation of *S. exigua* population occurred in July and August each year. There were significant interannual variations in the annual trap counts of the

基金项目: 河南省现代农业产业技术体系建设专项资金 (HARS-22-11-Z2); 河南省农业科学院自主创新项目 (2024ZC065); 河南省农业科学院基础性科研工作 (2024JC07)

作者简介: 陈培育, 男, 硕士, 副研究员, 研究方向为农业昆虫与害虫防治, E-mail: 51107067@qq.com

*通讯作者 Author for correspondence: 黄建荣, 男, 博士, 副研究员, 研究方向为害虫监测与控制技术, E-mail: hjr130705@126.com

收稿日期 Received: 2024-07-04; 接受日期 Accepted: 2024-09-13

beet armyworm. In 2022, a total of 13 306 individuals were trapped, which was 35 times and 42 times that of 2021 and 2023, respectively. This study provides a basis for forecasting and prevention and control of major noctuid pests.

Key words: Searchlight trap; noctuidae; population dynamics

鳞翅目 Lepidoptera 是昆虫纲中的第二大目，也是农林害虫最多的 1 个目，夜蛾科 Noctuidae 为其中最大的 1 个科，该科昆虫多为植食性害虫，几乎危害所有农作物、蔬菜和林果（姜玉英等，2014；贾柳萌，2022）。常见的重要农业害虫如棉铃虫 *Helicoverpa armigera*（Hübner）、劳氏粘虫 *Mythimna loreyi*、甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua*（Hübner）、小地老虎 *Agrotis ipsilon*（Hüfnagel）和草地贪夜蛾 *Spodoptera frugiperda*（J. E. Smith）等均为夜蛾科害虫，每年给农业生产造成巨大损失（姜玉英等，2019；周燕等，2020；段云等，2022；黄云等，2022）。

南阳位于南襄盆地北段，位于华北平原的西南端，是各类迁飞性害虫途径南阳地区前往华北平原的重要关口。同时南阳地区是北亚热带向暖温带过渡地带，气候温和，农作物病虫害草害发生种类多，面积大，危害严重，是重大迁飞性害虫频发的地区（张蕾，2013）。本团队前期研究了该地区空中昆虫群落的结构及动态，夜蛾科共计 31 种，是其中种类最丰富、种群数量最多的 1 个科（陈培育等，2024）。该科的棉铃虫、甜菜夜蛾、草地贪夜蛾 *Spodoptera frugiperda* 等害虫均为我国重要的迁飞性害虫（Feng *et al.*, 2005；魏向敏等，2020；姜玉英等，2021），其中 2022 年夏季棉铃虫和甜菜夜蛾在当地大量发生并呈暴发态势（见结果部分）。迁飞性害虫以其突发性、爆发性和毁灭性的危害特点常常给农业生产带来巨大损失（张智，2021）。了解南阳地区夜蛾科主要迁飞性害虫的种群动态，将有助于了解华北地区初始虫源数量，可以为整个华北地区的害虫迁飞规律、及时预测预报和开展有效防治提供依据。

1 材料与方法

1.1 种群诱集与分类

在河南省南阳市卧龙区潦河镇南阳市科学院试验基地（32.907902°N，112.428497°E）内安装探照灯诱虫器诱集昆虫。该诱虫器在封洪强（2003）设计的基础上加以改进，使用智能光控开关（规格：1 800 W，型号：ZYT15-GK；品牌：TOONE）实现每日灯的自动开关。开灯时间为 2021 年为年 5 月 1 日-10 月 31 日，2022 年和 2023 年均均为 3 月 1 日-10 月 31 日。每天灯关后，将集虫网带回室内进行昆虫的分拣、种类鉴定工作，记录每种昆虫的数量。

1.2 数据分析

种群优势度（dominant species），用 Berger-Parker 优势度指数 D 表示，其公式为： $D = N_i/N$ （ N 为群落中各个物种个体数量之和； N_i 为群落中某一物种 i 的个体数量）； S 为物种丰富度，指群落中的物种发生数目（刘迪等，2019；周先涌等，2020）。所有数据分析均采用 Microsoft Excel 2020 完成。

2 结果与分析

2.1 夜蛾科主要害虫的数量

2021-2023 年诱集到夜蛾科害虫分别为 18 364 头、37 540 头和 21 809 头（表 1）。其中，棉铃虫诱集量占夜蛾科诱集量的比例分别为 84.82%、57.35%和 87.71%；劳氏粘虫的占比分别为 7.33%、3.32%和 4.82%；甜菜夜蛾的占比分别为 2.05%、35.45%和 1.44%；小地老虎的占比分别为 1.69%、1.07%和 1.55%；斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* 的占比分别为 0.64%、1.04%和 0.67%；草地贪夜蛾的占比分别为 0.63%、0.52%和 1.32%；二点委夜蛾 *Athetis lepigone* 的占比分别为 0.65%、0.47%和 1.01%。其余夜蛾科害虫的总诱集量占比分别为 2.19%、0.79%

和 1.49% (图 1)。

2022 年, 棉铃虫和甜菜夜蛾的诱集量占夜蛾科总诱集量 92.80% (图 1)。以 8 月 2 日-8 月 4 日为例, 夜蛾科害虫单日诱集量分别为 1607 头、1515 头和 1161 头, 棉铃虫单日诱集量分别为 680 头、650 头和 600 头, 甜菜夜蛾单日诱虫量分别为 890 头、760 头和 510 头, 2 “种” 害虫单日诱集量占夜蛾科总诱集量的比例分别为 97.70%、93.07%和 95.61%。

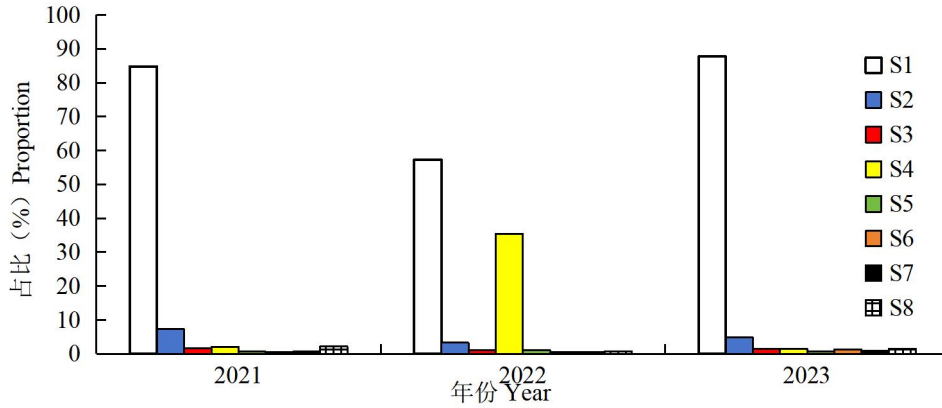


图 1 2021-2023 年夜蛾科主要害虫诱集量占比

Fig. 1 Proportion of the trapping quantity of major pests of Noctuidae from 2021 to 2023

注: S1, 棉铃虫; S2, 劳氏粘虫; S3, 小地老虎; S4, 甜菜夜蛾; S5, 斜纹夜蛾; S6, 草地贪夜蛾; S7, 二点委夜蛾; S8, 其他种。Note: S1, *Helicoverpa armigera*; S2, *Mythimna loreyi*; S3, *Agrotis ipsilon*; S4, *Spodoptera exigua*; S5, *Spodoptera litura*; S6, *Spodoptera frugiperda*; S7, *Athetis lepigone*; S8, Other species.

表 1 2021-2023 年夜蛾科害虫诱虫量汇总

Table 1 Summarized number of trapped noctuidae pest from 2021 to 2023

| 年 Year | 月 Month | 日均诱集量 (头) Average daily number of trapped insects | 年诱集量 (头) Annua number of trapped insects | 日诱集量 Trapped insect | |
|-----------|------------|---|--|------------------------|----------------------|
| | | | | 日期 (mm-dd) Date | 最大值 (头) Maxium |
| 2021 | 5 | 15 | 18 364 | 08-16 | 1 218 |
| | 6 | 45 | | | |
| | 7 | 63 | | | |
| | 8 | 442 | | | |
| | 9 | 51 | | | |
| | 10 | 11 | | | |
| | 3 | 5 | | | |
| | 4 | 11 | | | |
| | 5 | 19 | | | |
| | 6 | 24 | | | |
| 2022 | 7 | 421 | 37 540 | 08-02 | 1 607 |
| | 8 | 651 | | | |
| | 9 | 134 | | | |
| | 10 | 24 | | | |
| | 3 | 4 | | | |
| 2023 | 4 | 14 | 21 809 | 07-12 | 1 077 |
| | 5 | 14 | | | |

| | |
|----|-----|
| 6 | 67 |
| 7 | 290 |
| 8 | 250 |
| 9 | 75 |
| 10 | 15 |

2.2 夜蛾科害虫群落动态

3-5月，夜蛾科害虫整体诱集数量偏少，日均诱集量在20头以下；6-9月份出现4个诱虫数量高峰期，其中7-8月为全年诱虫量的高峰期。7月份日均诱集量从高到低依次为：2022年（421头）>2023年（290头）>2021年（63头）；8月份日均诱集量依次为：2022年（651头）>2021年（442头）>2023年（250头）；单日诱集量最高值，2021年为8月16日1218头，2022年为8月2日1607头，2023年为7月12日1077头（图2，表1）。

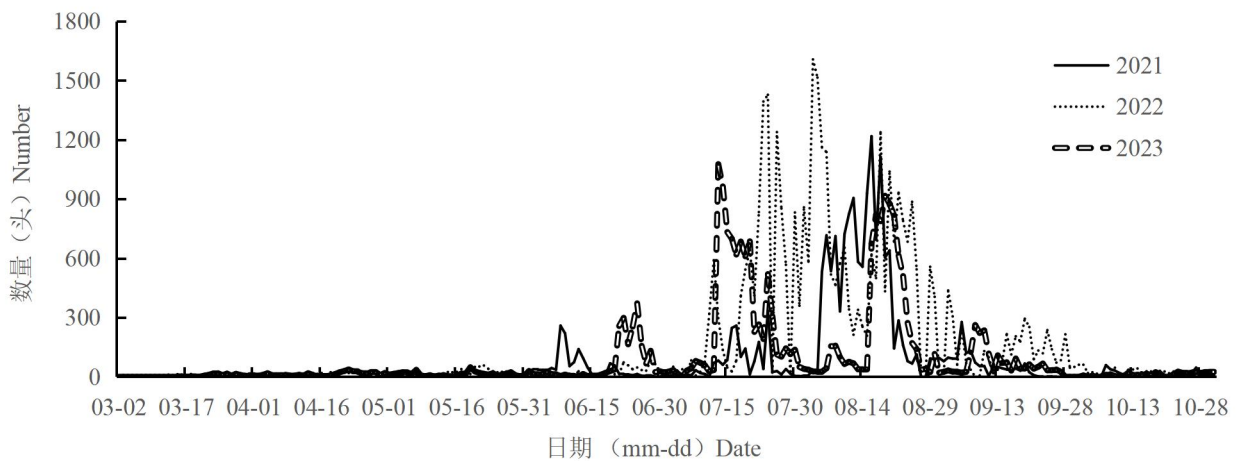


图2 2021-2023年夜蛾科害虫群落动态

Fig. 2 Community dynamics of Noctuidae pests from 2021 to 2023

2.3 夜蛾科害虫物种丰富度动态

夜蛾科害虫的物种丰富度时间动态大致呈“∧”型。3-5月为物种上升期，6、7月份为物种高峰期，8-10月为物种下降期。3年的物种丰富度最高值分别为2021年7月的21种，2022年6月的21种，2023年7月的26种（图3）。

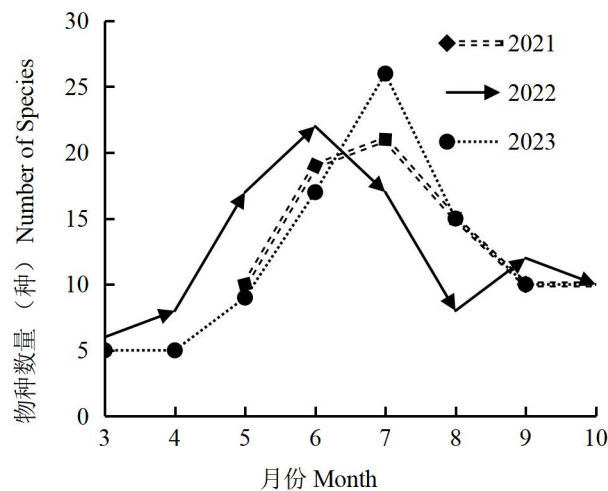


图3 2021-2023年夜蛾科害虫物种丰富度的时间动态

Fig. 3 Temporal dynamics of noctuidae pest species richness from 2021 to 2023

2.4 夜蛾科害虫优势度及优势种的分析

2021-2023 年共开灯 22 个月。按月统计分析不同夜蛾科害虫诱集量表明，棉铃虫 16 个月的优势度指数最高，小地老虎为 2 个月，劳氏粘虫、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾和臭椿皮夜蛾 *Eligma narcissus* 各 1 个月。以优势度指数排名前 3 作为当月优势种的判断标准，棉铃虫共 20 个月为当地优势种，劳氏粘虫为 18 个月。其他昆虫排名依次为：小地老虎（9）> 甜菜夜蛾（7）> 二点委夜蛾（4）> 草地贪夜蛾（3）> 斜纹夜蛾（2）=臭椿皮夜蛾（2）> 银纹夜蛾 *Ctenoplusia agnata*（1）（表 2）。

表 2 夜蛾科主要害虫的优势度和优势种

Table 2 Dominance and dominant species of major noctuidae pests

| 日期（年月） Date | 优势度 Dominance | 物种 Species | 优势度 Dominance | 物种 Species | 优势度 Dominance | 物种 Species | |
|----------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 2021 | 5 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.7378 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.1244 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | |
| | 6 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.7796 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.0991 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | |
| | 7 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.8094 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.0963 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | |
| | 8 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.9664 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.0108 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | |
| | 9 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.8174 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.0218 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | |
| | 10 | 臭椿皮夜蛾 <i>Eligma narcissus</i> | 0.4807 | 斜纹夜蛾 <i>Spodoptera litura</i> | 0.1246 | 草地贪夜蛾 <i>Spodoptera frugiperda</i> | |
| | 2022 | 3 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.6859 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.1282 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> |
| | | 4 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.6431 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.1711 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> |
| | | 5 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.7148 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.1200 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> |
| | | 6 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.2941 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.2876 | 二点委夜蛾 <i>Athetis lepigone</i> |
| 7 | | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.5382 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.4415 | 二点委夜蛾 <i>Athetis lepigone</i> | |
| 8 | | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.6271 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.3436 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | |
| 9 | | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.8134 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.1075 | 草地贪夜蛾 <i>Spodoptera frugiperda</i> | |
| 10 | | 斜纹夜蛾 <i>Spodoptera litura</i> | 0.3108 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.2789 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | |
| 2023 | | 3 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.6894 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.1212 | 银纹夜蛾 <i>Ctenoplusia agnata</i> |
| | | 4 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.6217 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 0.1446 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> |

| | | | | | | |
|----|--------|------------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|----------------------------------|
| 5 | 0.7427 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.1186 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.0917 | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> |
| 6 | 0.8476 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.0626 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.0427 | 二点委夜蛾 <i>Athetis lepigone</i> |
| 7 | 0.9364 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.0184 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | 0.0172 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> |
| 8 | 0.8936 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.0614 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.0146 | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> |
| 9 | 0.8295 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.0832 | 草地贪夜蛾 <i>Spodoptera frugiperda</i> | 0.0401 | 二点委夜蛾 <i>Athetis lepigone</i> |
| 10 | 0.3350 | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 0.2640 | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 0.0939 | 臭椿皮夜蛾 <i>Eligma narcissus</i> |

2.5 主要害虫种群动态

2021-2023年，每年的7月和8月有2个明显的棉铃虫诱虫高峰期。棉铃虫灯下始见虫日2022年最早，为3月17日；月诱虫量最高12382头（2021年8月），日诱集量最高1200头（2021年8月15日）（图4，表3）。

2021年6月中旬，劳氏粘虫有1个诱虫高峰期，6月下旬种群数量开始降低，日诱虫量在20头以下；2022年8月中旬、9月中下旬有2个诱虫高峰期；2023年8月有1个诱虫高峰期，其余月份诱虫量均在较低水平，日均诱虫量小于10头。其灯下始见虫日2022年最早，为3月14日，日诱虫量最高248头（2021年6月7日），月诱虫量最高1,054头（2021年6月）（图5，表3）。

2021年6月上旬至中旬是小地老虎第1个诱虫高峰期，8月上旬至中旬为第2个诱虫高峰期，8月下旬之后诱虫量逐渐降低；2022年3月中旬至4月上旬为小地老虎第1个诱虫高峰期，6月中旬为第2个诱虫高峰期，8月上旬第3个高峰期后虫量逐渐降低；2023年3月下旬至4月上旬为小地老虎为第1个诱虫高峰期，6月中旬为第2个诱虫高峰期，8月上旬第3个高峰期后虫量逐渐降低。其灯下始见虫日2022年最早，为3月9日，日诱虫量最高23头（2022年8月5日），月诱虫量最高为134头（2021年6月）（图6，表3）。

2021-2023年，甜菜夜蛾每年的7月和8月出现2个诱虫高峰期。始见虫日2022年最早，为5月22日，日最高诱虫量1260头（2022年7月23日）；月最高诱虫集量6564头（2022年7月）；年诱虫量年际波动大，2022年共诱集甜菜夜蛾13306头，分别是2021和2023年月诱集量的35倍和42倍（图7，表3）。

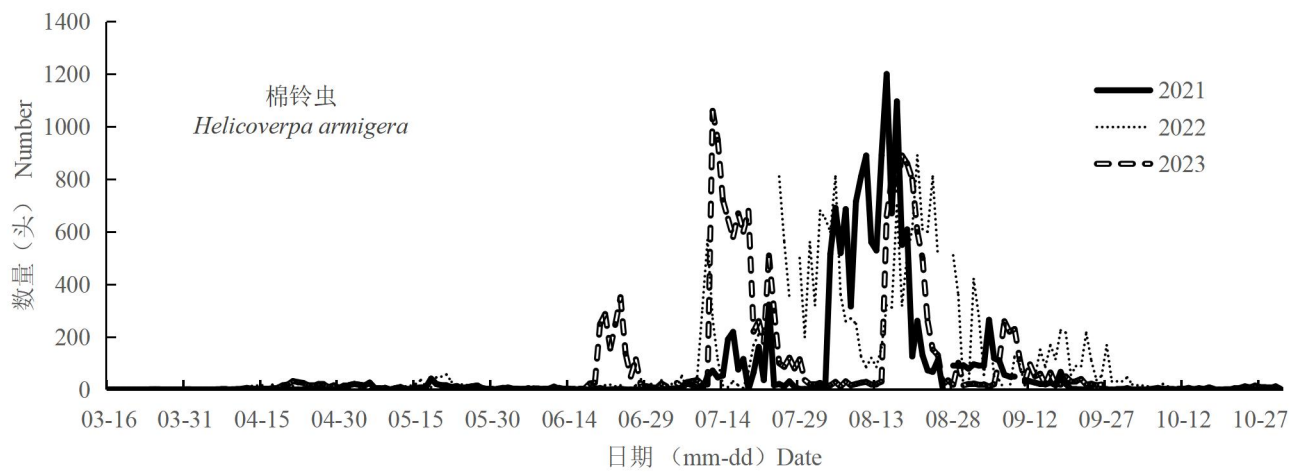


图 4 2021-2023 年棉铃虫种群动态
 Fig. 4 Population dynamics of *Helicoverpa armigera* from 2021 to 2023

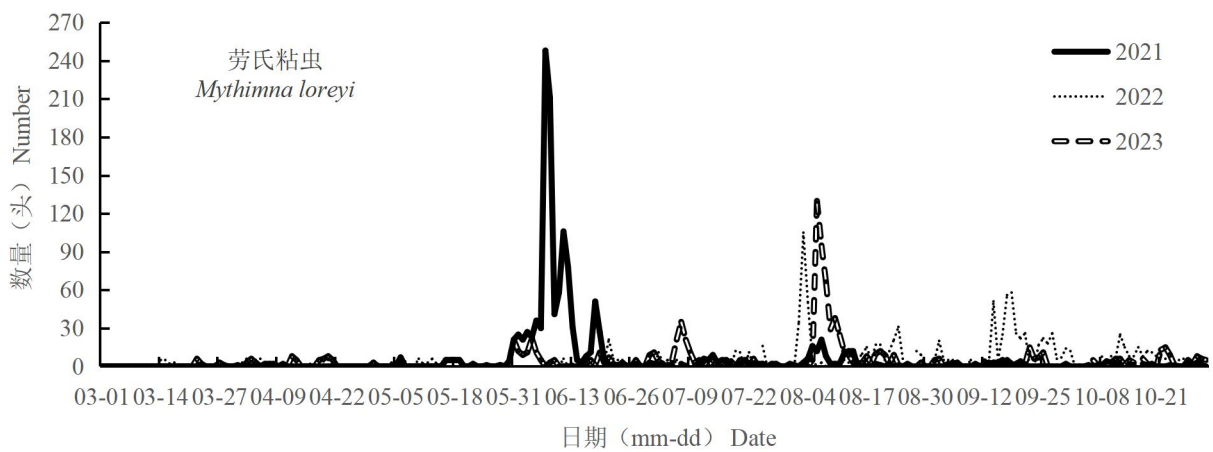


图 5 2021-2023 年劳氏粘虫种群动态
 Fig. 5 Population dynamics of *Mythimna loreyi* from 2021 to 2023

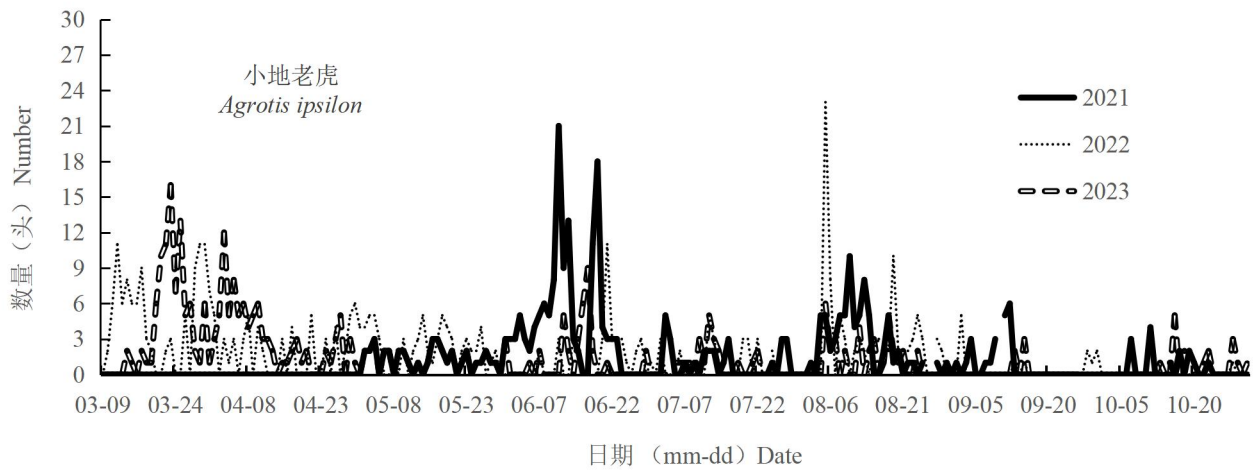


图 6 2021-2023 年小地老虎种群动态

Fig. 6 Population dynamics of *Agrotis ipsilon* from 2021 to 2023

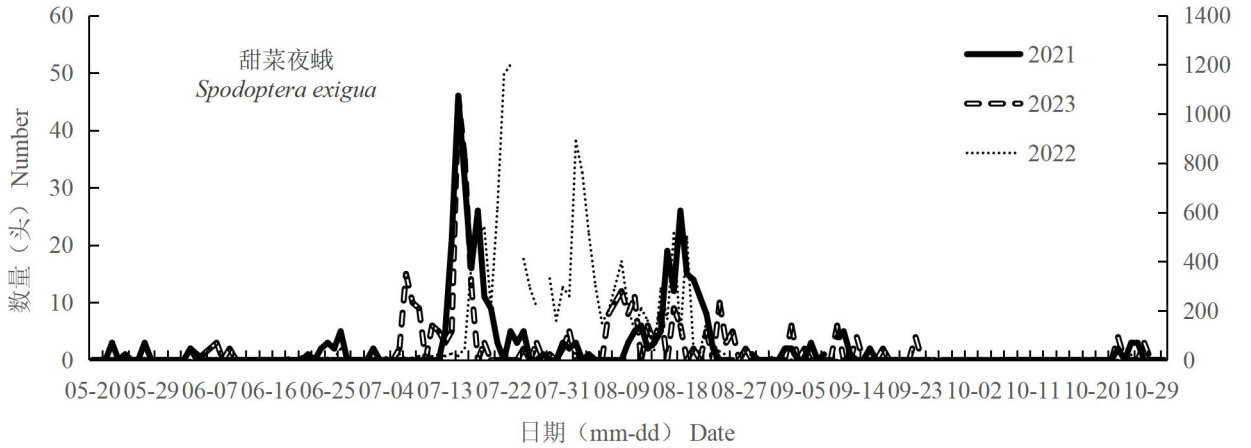


图 7 2021-2023 年甜菜夜蛾种群动态

Fig. 7 Population dynamics of *Spodoptera exigua* from 2021 to 2023

表 3 2021-2023 年夜蛾科优势种月诱集量

Table 3 Monthly trap catches of dominant noctuidae species from 2021 to 2023

| 年 Year | 月 Month | 棉铃虫 <i>Helicoverpa armigera</i> | 劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> | 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> | 甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> | |
|-----------|------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|
| 2021 | 5 | 332 | 56 | 41 | 7 | |
| | 6 | 71 | 1 054 | 134 | 16 | |
| | 7 | 1 571 | 62 | 27 | 187 | |
| | 8 | 12 382 | 111 | 73 | 138 | |
| | 9 | 1 200 | 32 | 21 | 20 | |
| | 10 | 20 | 31 | 14 | 8 | |
| 2022 | 3 | 11 | 20 | 107 | 0 | |
| | 4 | 218 | 44 | 58 | 0 | |
| | 5 | 411 | 33 | 69 | 17 | |
| | 6 | 180 | 57 | 38 | 176 | |
| | 7 | 5 384 | 88 | 28 | 6 564 | |
| | 8 | 11 839 | 377 | 88 | 6 487 | |
| | 9 | 3 277 | 433 | 12 | 26 | |
| | 10 | 210 | 193 | 1 | 36 | |
| | 2023 | 3 | 3 | 13 | 91 | 0 |
| | | 4 | 258 | 60 | 92 | 0 |
| 5 | | 332 | 53 | 41 | 0 | |
| 6 | | 1 707 | 126 | 33 | 10 | |
| 7 | | 8 151 | 150 | 22 | 160 | |
| 8 | | 6 930 | 476 | 35 | 113 | |
| 9 | | 1 615 | 69 | 5 | 24 | |
| 10 | 132 | 104 | 18 | 7 | | |

3 结论与讨论

3年共诱集夜蛾科害虫31种(陈培育等,2024),6、7月是该科物种最丰富的2个月。夜蛾科害虫年诱集量18364~37540头,年诱集量比重>1%的有7种,分别为棉铃虫、劳氏粘虫、小地老虎、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、草地贪夜蛾和二点委夜蛾。这7种昆虫均为迁飞性害虫,一直是我国重要的农业害虫,常造成异地突然暴发,均给各地农业生产造成极大的经济损失(封洪强,2003;高丽娜等,2013;付晓伟,2015;刘彬等,2020;姜玉英等,2021)。2022年,南阳地区甜菜夜蛾年诱集量分别是2021年、2023年的35倍、42倍。其中,7月份诱集量达6564头,超越棉铃虫成为当月第1大种群。7月23日诱集量达1260头,为3年单“种”昆虫日诱集量的峰值。该虫的突然“暴发”给当地秋作物生产带来了重大损失。

甜菜夜蛾是一种间歇性大发生害虫,喜高温耐干旱,20世纪80年代中后期开始,逐渐成为我国农业生产上的一种重要害虫(张彬等,2008;郭森等,2024)。结合我国地理气候区划,南阳市为甜菜夜蛾可能越冬区(江幸福等,2010),诱集的甜菜夜蛾为本地虫源和外地迁入虫源混合发生。2022年该虫种群数量的突增,6-8月份的持续高温干旱天气可能是主要诱因之一。季节性迁飞和兼性滞育特性是棉铃虫在热带和亚热带地区成为重要害虫的原因(封洪强,2003;孙晓婷等,2019)。本地越冬虫源的世代繁殖和外地棉铃虫的季节性迁入共同构成了南阳地区棉铃虫的种群。小麦是春季1代棉铃虫成虫繁殖的重要场所,也是导致夏季秋作物上棉铃虫危害严重的重要因素(Lu *et al.*, 2022),南阳地区733.33万hm²的小麦为1代棉铃虫的繁殖提供了有利场所。此外,近十几年来,我国北方转基因抗虫棉种植面积的缩减,小麦、玉米、谷子等粮食作物种植面积的增加成为棉铃虫数量激增的主要驱动因素(Lu *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2024)。南阳地区棉花种植面积从2013年的16.20万hm²降至2022年的490hm²,粮食作物面积则从2013年的117.79万hm²升至2022年的130.83万hm²(田永朝,2023),种植结构的调整导致棉铃虫成为当地秋作物最大的害虫种群。21世纪以来,劳氏粘虫逐渐成为我国北方玉米的主要害虫,严重时几乎将玉米的幼苗全部吃光(张云慧等,2012;陈立涛等,2020;段云等,2022)。南阳地区3年的监测结果也表明该地区粘虫种群以劳氏粘虫为主,东方粘虫零星发生。除2021年6月外,2021-2023年南阳地区劳氏粘虫整体发生量偏低,作为间歇性暴发的害虫,劳氏粘虫的成灾机制迄今尚不清楚,其种群何时暴发仍无法准确预测,后续仍需持续监测其种群数量变化。

依据不同时期害虫的种群动态,结合当地农作物生育期,采取有针对性的防控手段,能显著提高虫害的防效(侯艳红,2023)。棉铃虫作为当地第一大害虫,是20个月的优势种,劳氏粘虫是18个月的优势种,两种害虫危害时间长,取食小麦、玉米、花生等多种当地主要农作物。小地老虎作为南阳地区主要的地下害虫,是小麦、玉米等农作物苗期的主要害虫。甜菜夜蛾主要在6-8月份危害,是当地秋作物的主要害虫。根据几种害虫的种群动态,南阳地区冬小麦在10月播种前,通过深耕等措施减少小地老虎等蛾类的越冬虫源基数,翌年3-5月份,注意防治麦田棉铃虫和粘虫。玉米是南阳第一大秋作物,5月底-6月初注意防治小地老虎对根部的危害;6-7月注意棉铃虫、甜菜夜蛾、粘虫、草地贪夜蛾对叶部的危害;8-9月应注意棉铃虫、劳氏粘虫对玉米穗部的危害。

本研究初步掌握了河南南阳地区夜蛾科主要害虫的种群动态,要实现害虫的精准测报,后续仍需结合卵巢解剖、雷达监测等手段进行持续监测,以期准确发布主要害虫的预测预报信息,实现主要害虫的精准防控。

参考文献(References)

- Chen LT, Ma JF, Wang MJ, *et al.* First discovery of *Leucania loreyi* (Duponchel) on summer maize at heading stage in Guantao, Hebei Province [J]. *China Plant Prot.*, 2020, 40 (5): 50-51, 64. [陈立涛, 马继芳, 王梅娟, 等. 河北馆陶首次发现劳氏粘虫为害穗期夏玉米 [J]. *中国植保导刊*, 2020, 40 (5): 50-51, 64]

- Chen PY, Zhou XJ, Yin ZG, *et al.* Study on the community structure and population dynamics of aerial insects in Nanyang City of Henan Province [J/OL]. *Journal of Environmental Entomology*, 2024, 1-16. [陈培育, 周晓静, 阴志刚, 等. 河南南阳空中昆虫群落结构及动态研究 [J/OL]. 环境昆虫学报, 2024, 1-16]
- Duan Y, Chen Q, Guo P, *et al.* Research progress on the occurrence, damage and control of *Mythimna Loreyi* (Lepidoptera: Noctuidae), *Acta Entomologica Sinica*, 2022, 65 (4): 522-532. [段云, 陈琦, 郭培, 等. 劳氏粘虫的发生危害和防治研究进展 [J]. 昆虫学报, 2022, 65 (4): 522-532]
- Feng HQ, Wu KM, Ni YX, *et al.* Return migration of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) during autumn in northern China [J]. *Bulletin of Entomological Research*, 2005, 95: 361-370.
- Feng HQ. Community Aloft and Radar Observations of Seasonal Migration of Insects in Northern China [D]. Beijing: Doctoral Thesis of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2003. [封洪强. 华北地区空中昆虫群落及昆虫季节性迁移的雷达观测 [D]. 北京: 中国农业科学院博士学位论文, 2003]
- Fu XW. Study on the Community Structure and Population Dynamics of Migratory Insects across the Bohai Strait [D]. Beijing: Doctoral Thesis of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2015. [付晓伟. “渤海湾”迁飞性昆虫群落结构种群动态研究 [D]. 北京: 中国农业科学院博士学位论文, 2015]
- Gao LN, Tian CH, Feng HQ, *et al.* Preliminary investigation of nocturnal aerial insect community in northern Henan Province [J]. *Journal of Henan Agricultural Science*, 2013, 42 (2): 83 - 88. [高丽娜, 田彩虹, 封洪强, 等. 河南省北部夜间空中昆虫群落的初步研究 [J]. 河南农业科学, 2013, 42 (2): 83-88]
- Guo S, Li LL, Lv SH, *et al.* Population and migration trajectory of nine noctuidae species in the transitional period between northward and southward migration [J/OL]. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 2024, 1-15. [郭森, 李丽莉, 吕素洪, 等. 在北迁与南迁更替期九种夜蛾的种群结构与迁飞轨迹分析 [J/OL]. 应用昆虫学报, 2024, 1-15]
- Hou YH, Chen L, Du MY, *et al.* Community structure of moths and niche characteristics of dominant moths under lamp in Luohe area farmland [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2023, 45 (3): 603-610. [侯艳红, 陈莉, 杜梦园, 等. 漯河地区农田灯下蛾类群落结构和优势蛾生态位分析 [J]. 环境昆虫学报, 2023, 45 (3): 603-610]
- Jia LY. Preparation and Application of RNAi Wettable Powder for Lepidopteran Pests Control [D]. Shanghai: Master Thesis of Shanghai institute of technology, 2022. [贾柳萌. 防治鳞翅目害虫的RNAi可湿性粉剂制备与应用研究 [D]. 上海: 上海应用技术大学硕士学位论文, 2022]
- Jiang XF, Luo LZ. Progress and tendency on migration and overwintering of beet armyworm (*Spodoptera exigua*) in China [J]. *Journal of Changjiang Vegetables*, 2010, 18: 36-37. [江幸福, 罗礼智. 我国甜菜夜蛾迁飞与越冬规律研究进展与趋势 [J]. 长江蔬菜, 2010, 18: 36-37]
- Jiang YY, Liu J, Zeng J, *et al.* Occurrence of, and damage caused by, major migratory pests and techniques for monitoring and forecasting these in China [J]. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 2021, 58 (3): 542-551. [姜玉英, 刘杰, 曾娟, 等. 我国农作物重大迁飞性害虫发生为害及监测预报技术 [J]. 应用昆虫学报, 2021, 58 (3): 542-551]
- Jiang YY, Liu J, Zhu XM. Analysis of the occurrence dynamics and future trends of fall armyworm invasion in China [J]. *China Plant Protection*, 2019, 39 (2): 33-35. [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]
- Jiang YY, Liu WC, Huang C, *et al.* Forecast of the occurrence trend of major crop diseases and insect pests in China in 2020 [J]. *China Plant Protection*, 2020, 40 (2): 37-39, 53. [姜玉英, 刘万才, 黄冲, 等. 2020年全国农作物重大病虫害发生趋势预报 [J]. 中国植保导刊, 2020, 40 (2): 37-39, 53]
- Li YS. Research on the Construction of Plant Protection System in Nanyang City [D]. Wuhan: Master Thesis of Huazhong Agricultural University, 2009. [李玉生. 南阳市植保体系建设问题研究 [D]. 武汉: 华中农业大学硕士论文, 2009]
- Liu B, Huang B, Zhao J, *et al.* Occurrence of *Spodoptera frugiperda* in Xinxiang city, Henan Province in autumn 2019 [J]. *Plant Protection*, 2020, 46 (5): 181-185. [刘彬, 黄博, 赵军, 等. 2019年秋季河南新乡草地贪夜蛾发生调查 [J]. 植物保护, 2020, 46 (5): 181-185]
- Liu D, Dai P, Hou YH, *et al.* Community structure of agricultural pests under the lamp in Luohe city of Henan Province from 2010 to 2019 [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2021, 43 (4): 879-890. [刘迪, 戴晋, 侯艳红, 等. 2010-2019年河南漯河灯下农作物害虫群落结构分析 [J]. 环境昆虫学报, 2021, 43 (4): 879-890]
- Lu YH, Kris A. G. Wyckhuys, Yang L, *et al.* Bt cotton area contraction drives regional pest resurgence, crop loss, and pesticide use [J]. *Plant Biotechnology Journal*, 2022, 20: 390-398.
- Sun XT, Xu RB, Ge SS, *et al.* Effects of photoperiod on the eclosion, reproduction and flight performance of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2019, 41 (5): 1045-1056. [孙晓婷, 徐瑞斌, 葛世帅, 等. 光周期对棉铃虫羽化、生殖和飞行的影响 [J]. 环境昆虫学报, 2019, 41 (5): 1045-1056]
- Tian YC. Nanyang Yearbook [M]. Zhengzhou: Zhongzhou Ancient Book Press, 2023: 26. [田永朝. 南阳统计年鉴 [M]. 郑州: 中州古籍出版社, 2023: 26]
- Wei XM, Cui Y, Ye GJ, *et al.* On the host adaptability, population dynamics of *Spodoptera frugiperda*: advances and prospect in efficient control [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2020, 42 (1): 42-51. [魏向敏, 崔勇, 叶国浚, 等. 草地贪夜蛾寄主适应性、种群动态特征及防控新思路展望 [J]. 环境昆虫学报, 2020, 42 (1): 42-51]
- Yang L, Li ML, Liu J, *et al.* Long-term expansion of cereal crops promotes regional population increase of polyphagous *Helicoverpa armigera* [J]. *Journal of Pest Science*, <https://doi.org/10.1007/s10340-024-01778-x>.
- Zhang B, Liu H, Wang JJ, *et al.* Advance in the research on *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2008, 24 (10): 427-433. [张彬, 刘怀, 王进军, 等. 甜菜夜蛾研究进展 [J]. 中国农学通报, 2008, 24 (10): 427-433]

- Zhang L. Variation and Regional Dynamic Warning of Crop Disease and Pests under Climate Change [D]. Beijing: Master Thesis of Chinese Academy of Meteorological Sciences, 2013. [张蕾. 气候变化背景下农作物病虫害的变化及区域动态预警研究 [D]. 北京: 中国气象科学研究院, 2013]
- Zhang YH, Zhang Z, Jiang YY, *et al.* Preliminary analysis of the outbreak of the third-generation armyworm *Mythimna separata* in China in 2012 [J]. *Plant Protection*, 2012, 38 (5): 1-8. [张云慧, 张智, 姜玉英, 等. 2012 年三代粘虫大发生原因初步分析 [J]. 植物保护, 2012, 38 (5): 1-8]
- Zhang Z, Qi JF, Zhang Y, *et al.* Development of monitoring and forecasting technologies for migratory insect pests and suggestions for their future application [J]. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 2021, 58 (3): 530-541. [张智, 祁俊锋, 张瑜, 等. 迁飞性害虫监测预警技术发展概况与应用展望 [J]. 应用昆虫学报, 2021, 58 (3): 530-541]
- Zhang Z. Monitoring and Population Dynamics Analyses of Important Migratory Pest Insects in Northern China [D]. Beijing: Doctoral Thesis of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2013. [张智. 北方地区重大迁飞性害虫的监测与种群动态分析 [D]. 北京: 中国农业科学院博士学位论文, 2013]
- Zhou XY, Zhao SY, Yan R, *et al.* Study on the community structure of nocturnal aerial insects in southern Hainan Province [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2020, 42 (3): 638- 659. [周先涌, 赵胜园, 闫冉, 等. 海南南部夜间空中昆虫群落结构研究 [J]. 环境昆虫学报, 2020, 42 (3): 638-659]
- Zhou Y, Zhang HW, Wu KM. Frequency of migration of agricultural pests across the Bohai sea in northern China and a control Strategy for These Species [J]. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 2020, 57 (2): 233-243. [周燕, 张浩文, 吴孔明. 农业害虫跨越渤海的迁飞规律与控制策略 [J]. 应用昆虫学报, 2020, 57 (2): 233-243]