

浅析杨小舟蛾发生与防治周期性研究

周杰

安徽省康禾农林病虫害综合防治有限公司

DOI:10.32629/as.v9i6.4087

[摘要] 2021年-2023年对合肥市肥西县的杨树食叶害虫杨小舟蛾进行了持续性和周期性的监测调查,通过性诱捕器的方法,对各世代成虫期进行了系统调查,设置标准地以便对各世代的卵期、幼虫期及蛹期进行调查。本研究的重点是监测成虫、幼虫的各世代始见期和高峰期,进而分析幼虫期最佳防治时间。研究结果表明,杨小舟蛾的发生具有明显的周期性,尤其是成虫期和幼虫期存在一定的规律性。通过对不同世代的监测数据进行分析,来确定最佳的防治时机,希望能有效控制杨小舟蛾蔓延速度和发生范围以及发生量,降低幼虫的虫口基数。本研究还包括对防治措施实施后的防效调查,评估防治效果的有效性和持续性,以期为今后杨小舟蛾的防治提供科学依据和参考。本研究不仅为地方政府的林业害虫管理提供了数据支持,也为学术界关于杨小舟蛾的生物学和生态学研究提供了新的视角。

[关键词] 杨小舟蛾; 发生周期; 防治研究; 肥西县

中图分类号: S76335 文献标识码: A

A Brief Analysis of the Occurrence and Control Cycle of Yang Xiaozhou Moth

Jie Zhou

Anhui Kanghe Agriculture and Forestry Comprehensive Prevention and Control of Diseases and Pests Co., Ltd

[Abstract] A continuous and periodic monitoring survey was conducted on the leaf eating pest Yang Xiaozhou Moth in Feixi County, Hefei City from 2021 to 2023. Through the use of sex traps, a systematic investigation was conducted on the adult stages of each generation, and standard plots were set up for detailed investigation of the egg stage, larval stage, and pupal stage of each generation. The focus of this study is to monitor the emergence and peak periods of each generation of adults and larvae, and then analyze the optimal control time during the larval stage. The research results indicate that the occurrence of Yang Xiaozhou Moth has a significant periodicity, especially in the adult and larval stages, where there is a certain regularity. By analyzing monitoring data from different generations, the optimal timing for prevention and control can be determined, with the hope of effectively controlling the spread speed, occurrence range, and quantity of the Yang small boat moth, and reducing the population of larvae. This study also includes a survey on the effectiveness of prevention and control measures implemented, evaluating the effectiveness and sustainability of the prevention and control measures, in order to provide scientific basis and reference for the prevention and control of the Yang small boat moth in the future. This study not only provides data support for the management of forestry pests by local governments, but also offers a new perspective for academic research on the biology and ecology of the Yang Xiaozhou Moth.

[key words] Yang Xiaozhou Moth; Occurrence Cycle; Control Research; Feixi County

1 引言

1.1 研究背景

杨小舟蛾(*Micromelalopha troglodyta*),以蛹在树洞、落叶、地下植物松土内越冬。翌年4月中旬羽化成虫,成虫具趋光性,夜间活动、交尾、产卵,喜欢将卵产在叶片上^[1,2]。初孵幼虫群集啃食叶表皮,稍大后分散,7、8月高温多雨季节发生严重。

幼虫行动迟缓,在夜晚取食,老熟幼虫吐丝缀叶化蛹^[1,2]。根据杨小舟蛾生活史,有蛹、成虫、卵、幼虫四个虫态^[1,2,3,4]。杨小舟蛾是合肥地区危害杨树的主要食叶害虫之一,严重影响杨树的健康生长和城市景观效益,为了有效防控该虫的发生并进行有效控制,对杨小舟蛾进行系统性监测,用以明确肥西县近年杨小舟蛾的发生规律以及防治效果,希望能为科学防控提供参考^[4]。

表 1 杨小舟蛾监测点分布表

乡镇	标准地编号	村或街道名称	GPS 坐标
肥西经济开发区	1	玉兰大道和汤口路交口	117° 09′ 34.0116″
上派镇	2	合铜路 美旗旦公司附近	117° 09′ 47.7617″
上派镇	3	官塘冲	117° 10′ 11.6592″
上派镇	4	X040 佛寺村	117° 11′ 19.5319″
严店镇	5	X043 文华希望小学方向	117° 13′ 58.5074″
严店镇	6	X043 严店环巢湖大道方向	117° 15′ 19.5788″
三河镇	7	X048 清平村口	117° 15′ 19.2795″
三河镇	8	X040 三河古镇方向	117° 15′ 01.5415″
三河镇	9	X040 三河古镇方向 任倪村	117° 15′ 01.6381″
丰乐镇	10	X047 墓地附近	117° 09′ 52.7055″
丰乐镇	11	X047 新华村小宗岗郢	117° 09′ 38.3375″
花岗镇	12	龙剑峰路与 031 乡道交口	117° 03′ 26.5928″
花岗镇	13	X038 芮店村 山路口方向	117° 01′ 02.1206″
柿树岗乡	14	S315 花园小学附近	117° 00′ 19.8419″
柿树岗乡	15	S315 柿子红山庄	116° 58′ 47.5346″
柏堰科技园	16	柏堰湾路和创新大道交口	117° 08′ 01.9469″
柏堰科技园	17	创新大道与明珠大道西北角	117° 07′ 50.4987″
紫蓬镇	18	沈小庄	117° 04′ 09.5378″
官亭镇	19	S236 团塘村	116° 54′ 01.8534″
官亭镇	20	X050 邵庙村附近	116° 50′ 44.5726″

1. 2研究意义

通过周期性研究,可以明确杨小舟蛾发生的高峰期和防治适期,能为林业生产管理者提供参考,制定有效的防治策略。保障肥西县林业、农业生态安全稳定,全面巩固绿化造林成果,坚决遏制杨小舟蛾发生,保护好森林资源生态安全,为林业生态安全体系保驾护航,为肥西县良好的生态环境和优美家园增绿添彩^[3, 5, 6]。杨小舟蛾的发生期预测与防治不仅是技术问题,更是关乎生态安全、民生经济和社会可持续发展的系统性工程。通过科学手段实现害虫精准防控,既能保护绿水青山的生态底色,又能为林业经济注入活力,为乡村振兴提供坚实保障。

2 材料与方法

2. 1调查区域与调查方法

2. 1. 1研究区域概况

安徽省合肥市肥西县地处亚热带湿润季风气候区,温暖、湿润、年平均气温在15.7摄氏度左右,平均降水量约1000毫升,平均湿度70%,山地、农隙地、湖河滩地及浅水区广布野生的草本、灌木等植物。在肥西县布设20套太阳能诱虫灯,主要分布在、花岗镇、严店镇、柿树岗乡、肥西经济开发区、上派镇、三河镇、丰乐镇、柏堰科技园、紫蓬镇、高店镇等杨树栽植较多的区域。

2. 1. 2调查时间

成虫调查时间从4月5日开始、10月30日结束,调查频次是三天一次,每年调查70次。幼虫调查时间从5月3日开始、10月30日结束,每三天调查一次。卵和蛹的调查时间及调查频次同幼虫一样。

表 2 杨小舟蛾 2021-2023 年成虫诱集数量统计表(单位：头)

调查日期	2021 年	2022 年	2023 年	调查日期	2021 年	2022 年	2023 年
4 月 11 日	0	1	0	6 月 25 日	83	26	1
4 月 14 日	8	1	0	6 月 28 日	11	13	1
4 月 17 日	38	19	3	7 月 1 日	26	0	1
4 月 20 日	123	65	8	7 月 19 日	2	0	0
4 月 23 日	151	93	59	7 月 22 日	24	11	3
4 月 26 日	109	73	23	7 月 25 日	86	72	7
4 月 29 日	119	89	17	7 月 28 日	113	54	33
5 月 2 日	78	3	9	7 月 31 日	58	16	3
5 月 5 日	86	12	0	8 月 3 日	29	33	0
5 月 8 日	27	1	0	8 月 6 日	13	13	0
5 月 11 日	8	0	6	8 月 9 日	0	7	0
5 月 14 日	3	0	0	8 月 12 日	2	0	0
5 月 26 日	0	3	0	8 月 15 日	3	0	0
6 月 1 日	0	0	2	8 月 21 日	2	0	0
6 月 4 日	2	0	0	8 月 24 日	4	1	0
6 月 7 日	54	2	0	8 月 27 日	54	36	0
6 月 10 日	32	3	0	8 月 30 日	22	6	2
6 月 13 日	88	7	3	9 月 2 日	10	3	0
6 月 16 日	72	57	11	9 月 5 日	6	0	0
6 月 19 日	122	15	21	合计	1771	757	221
6 月 22 日	103	22	8				

2.1.3调查方法

在杨小舟蛾成虫期, 调查采用设置太阳能诱虫灯, 利用成虫的趋光性诱集成虫的方式进行监测调查, 监测成虫数量并清空。对杨小舟蛾的幼虫、蛹采取踏查及标准地调查的方式(其中幼虫期具体调查方法为直查法、单位条/50cm标准枝, 卵期、蛹期直查法), 根据杨树分布, 结合太阳能诱虫灯设置点和标准地设置位置, 选择一定的路线。

调查方法介绍：灯诱是利用害虫趋光性进行诱捕方法。利

用害虫的趋光、趋波、趋色、趋性信息的特性, 将光的波长、波段、波的频率设定在特定范围内, 近距离用光、远距离用波, 加以诱到的害虫本身产生的性信息引诱成虫扑灯, 灯外配以高压电网触杀, 使害虫落入灯下的接虫桶内, 达到诱捕的目的^[1,7]。

标准枝法：在树冠的上、中、下, 分别从东、南、西、北四个方向剪取一个50cm的长标准枝, 统计标准枝上的虫口数量, 整株树的轮枝数与12个标准枝的平均虫口数的乘积即为标准株的虫口密度^[8]。

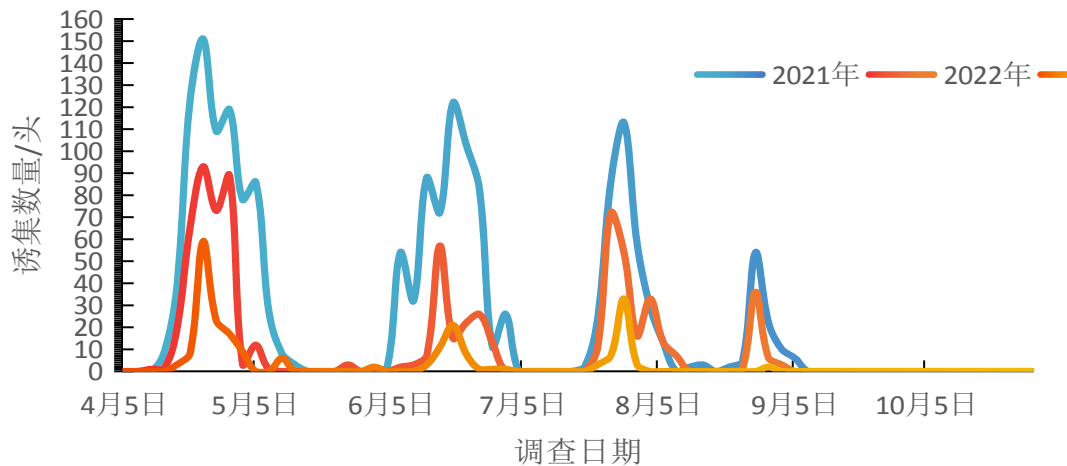


图1 杨小舟蛾 2021-2023 年成虫发生动态

条/50cm标准枝: 50cm枝条上的幼虫数量^[8]。

标准地调查:选择固定标准地,在踏查和诱虫灯监测点设置的基础上,设置固定标准地20个,在踏查时,根据不同林分、林龄、立地条件、发生程度的小班分别设置临时标准地,进行详查,以明确发生量和危害程度,GPS确定地理位置、面积、树种等信息。调查幼虫、卵、蛹的发生和分布情况^[8]。

标准地设置要求:标准地面积不小于3亩,杨树不少于100株,调查杨树株数不少于20株;道路标准地长度不低于100米,杨树不少于100株,调查杨树株数不少于20株^[8]。

2.1.4 数据处理

采用Excel对调查数据进行整理。

2.2 监测结果

2.2.1 监测点设置

设置20个监测点,其中花岗镇2个、柿树岗乡2个、肥西经济开发区1个、上派镇3个、严店镇2个、紫蓬镇1个、三河镇3个、丰乐镇2个、柏堰科技园2个、官亭镇2个,详细情况见表1。

2.2.2 成虫期监测结果

20套太阳能诱虫灯2021-2023年诱虫量总共2749头,详情见表2(数据均为零的未显示),各年度诱虫量变化趋势制成图1。

由表2可知每年调查杨小舟蛾成虫70次,累计调查210次,三年共诱集到成虫2794头,其中2021年度诱集到1771头成虫,2022年度诱集到757头,2023年诱集到221头。从图1可知,杨小舟蛾成虫期从4月上旬至10月下旬有4个明显的高峰期,显示杨小舟蛾总体上为1年发生4代。第一代发生期为4月上旬到5月上旬,第二代发生期为6月上旬到7月上旬,第三代发生期为7月中旬到8月上旬,第四代发生期8月中旬-9月中旬,各代高峰期分别为4月下旬,6月中旬,7月下旬,8月下旬。

2.2.3 幼虫期监测结果

5月3日开始调查杨小舟蛾幼虫期,截止10月30日,每年度调

查61次,累计调查183次,详情见表3(数据均为零的未显示)。

从表3的调查中的可以看出,记录到幼虫的高峰期一般出现在5月中旬、6月中下旬、7月下旬,以及8月下旬-9月上旬,7-8月高温多雨季节,此时的气候条件、温度和湿度均为幼虫生长提供了良好的环境。7月26日的调查显示,部分区域的幼虫数量已达0.65条/50厘米标准枝,造成的损害非常明显,树木的叶片被严重啃食,影响了杨树的光合作用。

幼虫的孵化期通常集中在5月上旬,随着气温的升高,幼虫开始大量孵出。根据记录,第一批幼虫的始见期在5月3日左右,数量逐渐增加,并在5月中旬达到高峰。初孵幼虫具有群集的特性,1-2龄幼虫仅啃食叶肉,受害叶片呈网膜状,3龄后分散取食,普遍造成叶片残缺,只留粗的叶脉和叶柄,有的甚至将叶片吃光^[4]。

在对幼虫监测调查过程中,发现不同世代的幼虫期存在明显的时间差异。一代幼虫的发生周期与二代幼虫相比,时间上相对提前,且一代的数量通常较少,二代幼虫在夏季的高温环境中生长更为迅速,显然高温更有利于幼虫的孵化,表明在制定防治策略时,要重点关注二代幼虫的发生和防治时机,最大限度降低虫口基数^[9]。

2.2.4 卵期监测结果

在卵期监测调查过程中,发现标准地的卵块主要分布在杨树的树干和叶片的背面,尤其是在树冠较为茂盛的部分。直查法结合成虫监测数据,发现卵块的初次出现时间集中在每年的4月中旬至5月上旬,通过对卵期的详细记录和分析,发现杨小舟蛾的卵期一般持续约10-14天,具体天数受气候因素的影响较大。在连续的高温天气下,卵的孵化速度加快,反之则延长了孵化时间。这一发现为杨小舟蛾的防治时间节点提供了参考,尤其是在卵期的监测中,能够有效预判幼虫的发生时间,为防治措施的实施提供了科学依据^[4,10,11]。

2.2.5 蛹期监测结果

表 3 杨小舟蛾 2021-2023 年幼虫调查数量统计表(单位：条/50cm 标准枝)

调查日期	2021 年	2022 年	2023 年	调查日期	2021 年	2022 年	2023 年
5 月 3 日	0.11	0.08	0.13	7 月 17 日	0.34	0.04	0.12
5 月 6 日	0.17	0.06	0.21	7 月 20 日	0.42	0.14	0.16
5 月 9 日	0.14	0.04	0.23	7 月 23 日	0.35	0.31	0.21
5 月 12 日	0.51	0.23	0.14	7 月 26 日	0.65	0.22	0.11
5 月 15 日	0.36	0.06	0.22	7 月 29 日	0.23	0.13	0.04
5 月 18 日	0.38	0.08	0.16	8 月 1 日	0.16	0.21	0.13
5 月 21 日	0.39	0.01	0.09	8 月 4 日	0.09	0.40	0.23
5 月 24 日	0.40	0	0.10	8 月 7 日	0.16	0.41	0.13
5 月 27 日	0.11	0.02	0.11	8 月 10 日	0.12	0.43	0.11
5 月 30 日	0.13	0.05	0.13	8 月 13 日	0.25	0.02	0.06
6 月 2 日	0.14	0.13	0.14	8 月 16 日	0.45	0.45	0.01
6 月 5 日	0.17	0.26	0.15	8 月 19 日	0.23	0.46	0.03
6 月 8 日	0.08	0.24	0.16	8 月 22 日	0.25	0.48	0.05
6 月 11 日	0.09	0.31	0.18	8 月 25 日	0.34	0.49	0.01
6 月 14 日	0.10	0.21	0.19	8 月 28 日	0.46	0.50	0.01
6 月 17 日	0.51	0.15	0.17	8 月 31 日	0.30	0.12	0.03
6 月 20 日	0.47	0.10	0.21	9 月 3 日	0.28	0.16	0.06
6 月 23 日	0.13	0.10	0.23	9 月 6 日	0.24	0.11	0.04
6 月 26 日	0.24	0.50	0.24	9 月 9 日	0.18	0.12	0.05
6 月 29 日	0.13	0.25	0.24	9 月 12 日	0.21	0.06	0.09
7 月 2 日	0.42	0.13	0.16	9 月 15 日	0.13	0.11	0.11
7 月 5 日	0.48	0.16	0.10	9 月 18 日	0.06	0	0.16
7 月 8 日	0.55	0.29	0.04	9 月 21 日	0.13	0	0
7 月 11 日	0.30	0.21	0.03	合计	12.98	9.09	5.84
7 月 14 日	0.47	0.09	0.15				

在春季, 蛹期的始见期通常出现在5月上旬, 随着气温逐渐升高, 蛹的数量迅速增加, 至5月底达到高峰。此时, 环境温度保

持在18° C至25° C之间, 湿度适中, 为蛹的发育提供了良好的条件。蛹期的持续时间一般为10至15天, 之后蛹会羽化为成虫。

表 4 杨小舟蛾防效调查表

乡镇、地点	林地类型	平均调查株数	平均有虫株数	平均叶片保存率	乡镇、地点	林地类型	平均调查株数	平均有虫株数	平均叶片保存率
严店镇 040 县道	林带	300	0	98%	肥西经济开发区方兴大道	林带	300	0	97%
严店镇吴岗新村	林带	300	0	97%	肥西经济开发区创新大道	林带	300	0	97%
三河镇李木路	林带	300	0	97%	上派镇-派河大道	片林	300	0	98%
三河镇王祠路	林带	300	0	97%	上派镇-潭冲路	片林	300	0	98%
丰乐镇四丰路	片林	300	0	97%	柏堰科技园柏堰湾路	片林	300	0	98%
丰乐镇严丰路	片林	300	0	98%	柏堰科技园创新大道	片林	300	0	98%
花岗镇金寨路	片林	300	0	98%	柿树岗乡花园小学附近	片林	300	0	98%
花岗镇 X038	林带	300	0	98%	柿树岗乡 S315	片林	300	0	97%
紫蓬镇紫一路	林带	300	0	98%	官亭镇 S236	片林	300	0	97%
紫蓬镇华南大道	林带	300	0	98%	官亭镇 X050	片林	300	0	97%

夏季则表现出更为复杂的动态。蛹期始见期通常在6月初,随着气温的进一步上升,蛹的数量在6月中旬达到高峰,温度超过30℃时,蛹的生存率受到影响,导致部分蛹提前死亡或发育不全。此阶段的蛹期持续时间缩短,通常在7至10天之间^[4, 12, 13]。

秋季则呈现出另一种趋势。蛹期的始见期在8月下旬,随后的高峰期出现在9月中旬。此时,气温逐渐下降,有利于蛹期的延长,持续时间可达15至20天,且蛹的成虫羽化率相对较高。

2.3防治策略制定

根据虫情测报、虫情动态等相关分析来明确各虫态的高峰期和始见期,从而确定最佳防治时机适时防治。杨小舟蛾的防治策略制定要综合考虑其生物学特性、发生规律以及当地生态环境的实际情况。因此本研究选择化学防治,选择对杨小舟蛾具有高效性的低毒药剂,避免对其它天敌造成影响。在使用时,严格遵循安全间隔期,并结合天气变化,选择在无风或低风条件下进行施药,确保药剂的充分覆盖和效果^[14, 15, 16]。

肥西县国道、省道、县道三级道路以及重点乡镇的重点道路、重点区域总面积22102亩。采用3.6%烟碱苦参碱微囊悬浮剂,25%甲维·灭幼脲悬浮剂,亩用量为50ml/亩。每年6月10日-13日、7月25日-8月1日、8月29日-30日(雨天顺延)。

2.3.1防治设备及方法

高射程喷雾防治

适宜区域:公路两侧的林带采用车载多功能高射程喷雾机进行喷雾防治。

药剂选择和配比:药剂为3.6%烟碱苦参碱微囊悬浮剂,25%甲维灭幼脲悬浮剂,1000-3000倍液稀释喷雾。

作业情况:行进速度应保持每小时5-10公里,雾滴要穿透到

外层林木,从树冠到基部枝条均匀喷洒,不重不漏,树体高大行进速度宜慢,确保防治效果。

TSP-60型、6HYB-25B型烟雾机+林业热雾稳定剂防治

适宜区域:防治片林及高岗地等喷雾防治无法到达的区域。

药剂选择和配比:药剂为苦参碱等,热雾稳定剂每亩用量5-10ml。

作业时间:在上风口施药,根据作业时风速、树高、郁闭度灵活掌握在林间行走的速度,使含药烟雾覆盖作业对象。

担架式喷雾机防治

适宜区域:在公园、小区等林木分布零星,郁闭度不高。

药剂选择和配比:同高射程喷雾防治。

作业情况:针对每株防治对象手持喷枪喷雾,雾滴要穿透到外层林木,从树冠到基部枝条均匀喷洒,不重不漏,确保防治效果。

2.3.2防治效果调查

累计防治面积198918亩次。使用甲维·灭幼脲约4.5吨,苦参碱3吨。

在防治结束后一周内,开展防治效果调查,选择10个乡镇,每个乡镇抽查2块样地,共计抽查20块样地。经过调查,2021-2023年杨小舟蛾平均有虫株率为0,平均叶片保存率为97.55%。详情见表4。

3 结论与讨论

研究表明,杨小舟蛾在安徽省合肥市肥西县的发生具有明显的周期性特征。通过对各世代成虫期、卵期、幼虫期和蛹期的系统调查,发现其生命周期受气候因素和生态环境的显著影响。成虫期的监测结果显示,成虫的始见期通常出现在春季,伴

随气温的升高而逐渐增加,第一代发生期为4月上旬到5月上旬,第二代发生期为6月上旬到7月上旬,第三代发生期为7月中旬到8月上旬,第四代发生期8月中旬-9月中旬,各代高峰期分别为4月下旬,6月中旬,7月下旬,8月下旬。卵期的监测表明,产卵高峰与成虫高峰高度一致,通常在成虫出现后的几天内。幼虫期的调查结果显示,高峰期一般出现在5月中旬、6月中下旬、7月下旬、8月下旬-9月上旬,特别是在7月时达到高峰。蛹期也呈现出明显的季节性特征,蛹的形成时间集中在6月-9月,随即进入秋冬休眠阶段。

化学防治后对防治效果进行效果评估。结果显示,本研究主要针对杨小舟蛾幼虫期展开化学防治,效果显著,以及在成虫期采取合适的诱捕器布设,能有效降低后续卵期和幼虫期的发生量。综合以上发现,杨小舟蛾的生命周期特征及其防治效果的评估为未来的防治策略制定提供了重要的依据^[17]。本次研究旨在为有效预防、及时控制和处置肥西县的林业有害生物杨小舟蛾提供帮助,最大限度减少灾害损失,保护森林资源、生态安全。

[参考文献]

- [1]王晓翠,陈诗燕,程鸿浩,等.临沂地区灯诱杨小舟蛾成虫数量动态及差异[J].现代农业科技,2024,(01):72-76.
- [2]闫家河,夏宝训,张秋梅,等.济南地区杨小舟蛾年发生世代及灾变规律探析[J].山东林业科技,2023,53(05):1-13.
- [3]陈虎,魏天纯,吴旭.护堤护岸林常见病虫害防治措施探讨[J].治淮,2023,(08):28-29.
- [4]路丽平.杨扇舟蛾和杨小舟蛾的危害特点与防治方法[J].特种经济动植物,2022,25(03):48-49.
- [5]姚遥,姚文良,鲍飞志,等.睢宁县杨树栽培技术和主要病虫害防治策略[J].农业灾害研究,2023,13(10):25-27.

[6]袁中伟.华北地区杨树良种基地管理技术研究[J].安徽农学通报,2022,28(05):97-99.

[7]李慧杰.郑州地区主要林业害虫灯光诱测动态研究[D].河南农业大学,2010.

[8]LYT 2516-2015林业有害生物监测预报技术规范.

[9]宋靖康.杨小舟蛾嗅觉相关基因鉴定及性信息素结合蛋白的功能研究[D].安徽农业大学,2023.

[10]刘瑞霞,谢丹洁,刘锦山,等.杨小舟蛾新病毒的鉴定及其生物活性研究[J].林业科学研究,2022,35(02):140-147.

[11]吕珊,孙新杰,王捷.杨小舟蛾种群异常变化情况调查与防治对策[J].现代园艺,2020,43(09):195-196.

[12]王万里,孙新杰,许先坤.影响杨小舟蛾种群数量发生变化的关键虫期分析研究[J].现代园艺,2020,43(11):28.

[13]范立鹏.杨小舟蛾生殖行为及寄主选择机制研究[D].中国林业科学研究院,2014.

[14]王捷,何立新,孙新杰,等.防治杨树食叶害虫药物选择配置试验研究[J].河南林业科技,2022,42(01):15-17+29.

[15]顾晓峰,赵凯,王晓锋,等.杨树食叶害虫为害与防治方法[J].现代园艺,2020,43(15):107-108.

[16]周成,杨成超,苑辉.杨树常见病虫害及防治方法[J].辽宁林业科技,2020,(06):74-75.

[17]母贺建.乐亭县杨小舟蛾防治见成效[J].国土绿化,2021,(09):54-55.

作者简介:

周杰(1999—),男,汉族,安徽省滁州市人,本科,安徽省康禾农林病虫害综合防治有限公司,林业工程师,从事植物病虫害监测与防治工作。