

林州市核桃举肢蛾种群动态及成因分析

张坤朋¹, 王景顺¹, 王 峰², 王相宏³

(1. 安阳工学院, 河南 安阳 455000; 2. 北京市怀柔区林木病虫防治检疫站, 北京 101400;
3. 林州市森林病虫防治检疫站, 河南 林州 456550)

摘要: 为了解核桃举肢蛾种群动态变化规律, 于 2005—2011 年在林州市通过性诱剂诱集成虫对核桃举肢蛾种群进行了系统观察, 并分析了气候条件及不同生境对该虫种群变动的影响。结果表明, 核桃举肢蛾成虫种群在林州 1 a 有 2 次发生高峰, 第 1 代成虫发生高峰在 4 月中下旬, 第 2 代成虫发生高峰在 6 月中下旬。分析表明, 冬季最低温度、4 月中旬降雨量是影响核桃举肢蛾第 1 代成虫种群数量变动的主要因子, 6 月中旬降雨量是第 2 代成虫数量变动的主要影响因子。不同生境条件下核桃举肢蛾危害率不同, 深山沟谷和阴坡地带发生最重, 被认为是影响核桃举肢蛾种群数量变动的又一重要因子。

关键词: 核桃举肢蛾; 种群动态; 林州; 气象因子

中图分类号: S436.64 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2012)08-0107-04

Population Dynamics of *Atrijuglans hetaohei* and Analysis of Its Causes in Linzhou

ZHANG Kun-peng¹, WANG Jing-shun¹, WANG Feng², WANG Xiang-hong³

(1. Anyang Institute of Technology, Anyang 455000, China;
2. Huairou District Forest Pest Control and Quarantine Station, Beijing 101400, China;
3. Linzhou Forest Pest Control and Quarantine Station, Linzhou 456550, China)

Abstract: In order to learn the population dynamics changes of *Atrijuglans hetaohei* (Lepidoptera: Heliodinidae), a systematical monitoring through pheromone trapping from 2005 to 2011 was conducted on the population dynamics of *A. hetaohei* in Linzhou, Henan province, and the factors in relation to its population fluctuation, including temperature, rainfall, and habitats were analyzed. The results showed that the adult population of *A. hetaohei* occurred with 2 peaks, the first one in mid to late April and the second one in mid to late June. The analysis showed that the winter minimum temperature and rainfall in mid April was the main factors affecting the population dynamics of the first generation, while the rainfall in mid June was the major factor restricting population dynamics of the second generation. The hazard rate of *A. hetaohei* was different in different habitats, which showed the most serious in mountain valleys and shady areas. Therefore, the habitat was considered to be another important factor affecting the population fluctuation of *A. hetaohei*.

Key words: *Atrijuglans hetaohei*; population dynamics; Linzhou; meteorologic factor

核桃举肢蛾 (*Atrijuglans hetaohei* Yang.) 属鳞翅目举肢蛾科, 是一种蛀果型害虫^[1-2], 为我国北

方果树的主要害虫。幼虫钻入核桃青皮内蛀食, 受害果逐渐变黑而凹陷, 故又称之为“黑核桃”、“核桃

收稿日期: 2012-04-13

基金项目: 安阳市 2011 年农业科技攻关项目 (111)

作者简介: 张坤朋 (1976-), 男, 河南安阳人, 讲师, 硕士, 主要从事园艺、病虫害防治、农业推广方面的教学和研究。

E-mail: zhangkunpeng-8@163.com

黑”^[3]。核桃举肢蛾通常 1 a 发生 1~2 代^[3-4]。成虫一般多栖息于草丛、石块或核桃叶背面,略具趋光性。其飞翔、交尾、产卵在 17:00—20:00,每雌虫可产卵 30~40 粒,卵散产,一般每果 1~2 粒,产于两果交接处、果柄基部凹陷处及果实端部残存柱头处。孵出幼虫在果面爬行 0.5~2 h 后再蛀入果实。幼虫不转果危害,一般可引起 30%~80% 落果,严重时果实全部脱落^[3,5]。由于被害果毫无食用价值,核桃举肢蛾在核桃上造成的损失很大。

核桃举肢蛾分布于北京、河北、河南、山西、陕西、四川、贵州等省^[3]。林州处南太行山区,晋冀豫三省交界处,境内土地多为山区盆地,海拔 306.8 m,属暖温带大陆性季风气候,四季分明、光照充足,年平均气温 12.8℃,平均降水量 672.1 mm,无霜期 198 d。该区是河南省核桃举肢蛾的主要发生 and 危害地之一,本研究旨在揭示核桃举肢蛾在林州的种群动态特征,探索形成特定种群动态模式的成因,进一步分析该虫在林州的发生规律,为在当地制定该虫的综合治理策略提供重要依据。

1 材料和方法

1.1 调查时间和地点

2005—2011 年,在河南省林州市桂林镇核桃种植园对核桃举肢蛾进行了定点观察。该核桃园面积 1.67 hm²,壤土,核桃株距 3 m,行距 5 m,树龄 20 a,树高 3~6 m,为核桃举肢蛾发生较重的果园。

1.2 调查方法

1.2.1 虫果调查 7 月下旬,在试验区按随机取样法抽取样株,在样株树冠的东南西北 4 个方位各取 10 个果实,计算虫果率。

1.2.2 成虫调查 从 4 月 1 日开始,悬挂性诱芯诱集核桃举肢蛾成虫。在试验区按“Z”字型选取 5 个标准株,每株挂 1 个核桃举肢蛾性诱芯,悬挂高度距地面 0.8~1.5 m,诱芯每 15 d 更换 1 次。每 7 d 调查 1 次成虫数量。气象等资料由安阳市气象局提供,数据处理采用 SPSS 统计软件。

2 结果与分析

2.1 核桃举肢蛾成虫种群动态

在林州,核桃举肢蛾种群数量变动趋势在连续 6 a 的调查中最基本一致(图 1)。其成虫的发生主要有 2 个高峰,分别集中在 4 月中下旬和 6 月中下旬,其中 4 月中下旬高峰,成虫发生数量较小,6 月中下旬成虫发生数量较大。以 2009 年为例,4 月 8 日成虫开始出现,4 月 15 日逐渐增多,4 月 22 日达到高峰,诱集成虫 12 头,此后成虫数量下降,5 月上中旬几乎没有诱集成虫,6 月上旬后,由于第 2 代成虫发生,数量逐渐增多,6 月 24 日收集成虫 34 头,出现全年第 2 次高峰,7 月上中旬成虫结束。核桃举肢蛾的发蛾始期年份之间存在明显差异,2006 年、2008 年、2009 年发生时间较早,4 月 8 日已有成虫出现,2005 年、2007 年、2010 年及 2011 年发生较晚,在 4 月 15 日才诱集到成虫。

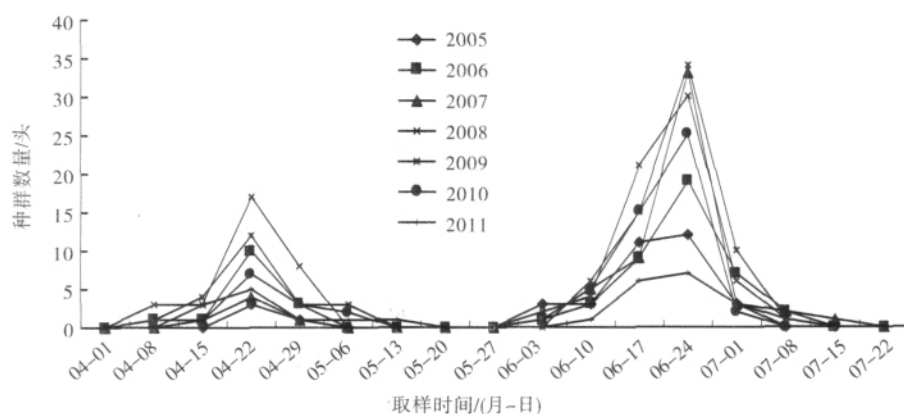


图 1 不同年份核桃举肢蛾成虫种群动态变化

不同年份核桃举肢蛾的危害虫果率不同,虫果率较高的年份为 2006 年、2007 年及 2009 年,其虫果率分别为 52%、67%、62%,虫果率较低的年份为 2005 年、2010 年及 2011 年,其虫果率分别为 12%、18%、7%(图 2)。说明核桃举肢蛾在豫北老核桃园区属于常发性害虫。分析 7 月份虫果率(y)与核桃举肢蛾第

2 代成虫数量(x)关系发现,二者存在线性相关关系,方程为 $y=1.26x+17.10$,相关系数为 0.823。

2.2 核桃举肢蛾成虫种群与气象因子相关性分析

对核桃举肢蛾 1 代、2 代成虫高峰与同期气象因子进行相关性分析发现,1 代成虫种群数量变化与冬季最低温度,3 月下旬平均温度、降雨量,4 月上

旬、中旬平均温度,4 月上旬、中旬降雨量,4 月上旬日照都有正相关关系,而与 3 月下旬日照,4 月下旬平均温度、降雨量,4 月中旬、下旬日照呈负相关关系。核桃举肢蛾 2 代成虫种群数量与 5 月下旬平均温度、日照,6 月中旬、下旬降雨量,6 月下旬日照存在正相关关系,与 5 月下旬降雨量,6 月上旬、中旬、下旬平均温度,6 月上旬降雨量,6 月上旬、中旬日照呈负相关关系。对这些因子作进一步统计检验分析表明,冬季最低温度、4 月中旬降雨量与核桃举肢蛾 1 代成虫发生量呈现显著正相关,其相关系数分别达到 0.802 和 0.848(表 1)。6 月中旬降雨量与核桃举肢蛾 2 代成虫发生量呈显著正相关(表 2),其相关系数为 0.864。因此认为,冬季最低温度、4 月中旬及 6 月中旬的降雨量是影响核桃举肢蛾 1 代、2 代种群数量的主要因子。

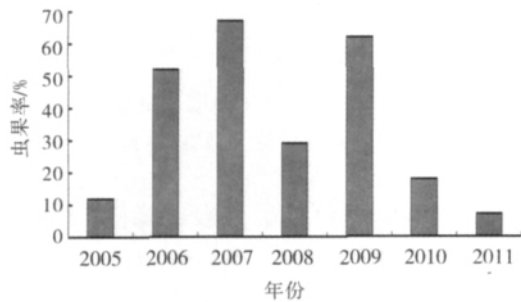


图 2 不同年份核桃举肢蛾危害虫果率

表 1 林州 1 代核桃举肢蛾种群数量变化与气象因子的关系

气象因子	相关系数及其显著性	
	r	P
冬季最低温度	0.802*	0.046
3 月下旬平均温度	0.551	0.200
3 月下旬降雨量	0.069	0.883
3 月下旬日照	-0.267	0.563
4 月上旬平均温度	0.212	0.647
4 月中旬平均温度	0.362	0.525
4 月下旬平均温度	-0.132	0.778
4 月上旬降雨量	0.261	0.571
4 月中旬降雨量	0.848*	0.016
4 月下旬降雨量	-0.249	0.590
4 月上旬日照	0.141	0.762
4 月中旬日照	-0.379	0.402
4 月下旬日照	-0.082	0.861

注：*表示 $P<0.05$,下同。

2.2.1 温度对核桃举肢蛾种群动态的影响 核桃举肢蛾在河南 1 a 发生 2 代,以老熟幼虫于土中结茧越冬。观察发现,核桃举肢蛾在林州 4 月初开始化蛹,4 月上中旬达到化蛹盛期。越冬代成虫最早出现于 4 月 8 日,4 月中下旬为其羽化盛期,5 月初越冬代成虫结束。5 月下旬至 6 月中旬为 1 代幼虫

表 2 林州 2 代核桃举肢蛾种群数量变化与气象因子的关系

气象因子	相关系数及其显著性	
	r	P
5 月下旬平均温度	0.005	0.992
5 月下旬降雨量	-0.032	0.956
5 月下旬平均日照	0.518	0.234
6 月上旬平均温度	-0.131	0.780
6 月中旬平均温度	-0.667	0.102
6 月下旬平均温度	-0.215	0.644
6 月上旬降雨量	-0.355	0.434
6 月中旬降雨量	0.864*	0.013
6 月下旬降雨量	0.245	0.596
6 月上旬日照	-0.124	0.792
6 月中旬日照	-0.494	0.259
6 月下旬日照	0.237	0.608

危害期。气象资料分析表明,冬季最低气温对核桃举肢蛾成虫发生数量影响较大,例如,2010 年冬季,林州市没有降雪,其他月份的降水量变化不大,2011 年核桃举肢蛾的发生较往年大为减轻。但冬季最低气温对成虫发生早晚无影响显著。3、4 月份的倒春寒强度及持续时间对核桃举肢蛾的发生早晚有较大影响,例如,2005 年 3 月份的倒春寒使核桃举肢蛾成虫发生较往年推迟。分析认为,冬季降雪可以保证核桃举肢蛾生存环境的湿度和温度,没有降雪情况下,地温变化剧烈、土壤干燥,造成了越冬虫茧的大量死亡;而倒春寒影响越冬幼虫的化蛹及羽化的有效积温,从而影响其出土时间的早晚。

2.2.2 降雨量对核桃举肢蛾种群动态的影响 降水对果内幼虫生长发育的影响不显著,但对老熟幼虫在土壤中结茧、化蛹及成虫羽化有影响^[3]。对核桃举肢蛾 1 代、2 代成虫发生数量与同期降雨量分析发现,降雨对成虫种群数量影响作用显著。4 月中下旬及 6 月中下旬为核桃举肢蛾成虫发生高峰期,分析原因可能为,4 月中旬及 6 月中旬的降雨量主要影响土壤湿度,而土壤湿度大小对幼虫化蛹及成虫羽化有直接影响。对气象资料分析发现,核桃举肢蛾成虫种群数量在降雨后迅速增加,其高峰一般发生在降雨后 3 d,揭示其成虫羽化需要一定的土壤湿度。

2.3 不同生境对核桃举肢蛾种群发生危害程度的影响

林州核桃种植区大都在山区,栽培分散,树龄多在 20 a 以上,树高冠大,生境复杂,管理难度大,据实地调查,不同生境条件下核桃举肢蛾发生危害的情况有明显差异(图 3)。造成这种差异的主要原因是生境不同和农户的经营管理水平不同。深山沟谷和阴坡地带发生最重,分析原因为,这 2 种生境荫蔽

潮湿,管理粗放,周围杂草丛生,光照时间短,温度适宜,温差较小,对该虫的生存和发生十分有利。浅山沟和沟口发生危害中等,分析原因为,这 2 种生境核桃种植密度小,杂草较少,通风较好,湿度相对也小。阳坡、房前屋后发生一般较轻,分析原因为,树木接受的光照强,时间也长,另外该生境湿度小,温差大,对核桃举肢蛾的越冬和生存不利。耕地发生最少,分析原因为,该生境地势平坦,通风透光,常年进行农事耕作破坏了核桃举肢蛾的栖息环境,大部分的幼虫虫茧被翻入深土层中,不能顺利化蛹、羽化或出土,因而发生最轻。

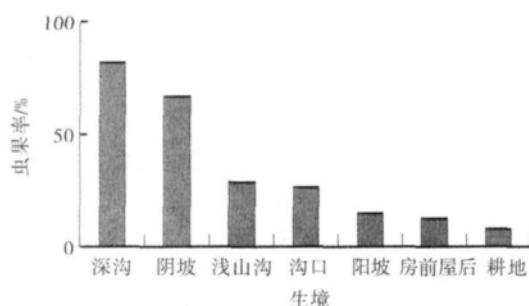


图 3 不同生境下核桃举肢蛾危害虫果率

3 结论与讨论

核桃举肢蛾成虫种群在林州 1 a 发生 2 代,有 2 次明显高峰,时间分别是 4 月中下旬和 6 月中下旬。不同年份间由于气象条件不同,该虫造成的危害也不同。总体来说,核桃举肢蛾为林州常发性害虫,给核桃生产造成了较大的损失。

许多研究认为,温度变化对核桃举肢蛾发生影响不大,而相对空气湿度对核桃举肢蛾的发生有明显影响^[4,6-7]。本研究表明,最近几年极端天气状况时有发生,冬季最低气温以及倒春寒是影响核桃举肢蛾成虫种群数量及危害程度的一个重要因素。

温、湿度对果内幼虫生长发育的影响不显著,但对老熟幼虫在土壤中结茧、化蛹及成虫羽化有影响,降雨的作用最为显著。研究发现,4 月至 6 月的降雨量与核桃举肢蛾种群数量的关系密切。分析林州气象资料与成虫数量关系发现,4 月中旬、6 月中旬降水是影响成虫种群数量及发生早晚的主要因素。

不同生境下核桃举肢蛾危害虫果率不同,说明同一地区同一气候环境下,微环境不同也会造成该虫发生量的较大差异。

综上所述,在林州地区,影响核桃举肢蛾成虫种群数量变动的主要因素有气温、降雨和微环境。这些因素对核桃举肢蛾的作用方式、作用强度和作用时间各不相同,它们从不同方面影响核桃举肢蛾的种群过程,最终从总体上决定林州核桃举肢蛾发生的基本规律。

参考文献:

- [1] 孙益知,王根,田敏爵. 核桃举肢蛾发生规律及防治技术研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,1990(S1):102-104.
- [2] 王瑞,李青森,赵律纪,等. 核桃举肢蛾发生规律与防治试验[J]. 山西农业科学,1990,18(10):13-15.
- [3] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 北京:中国林业出版社,1992:722-724.
- [4] 宋继学,李东鸿. 核桃举肢蛾发生规律和防治研究[J]. 西北林学院学报,1990(1):39-45.
- [5] 郑建平,李春波,张玉芳,等. 核桃举肢蛾的生物学特性及防治[J]. 昆虫知识,1992(4):206.
- [6] 任俊英,赵兴敏,柴东岩. 环境温湿度与核桃举肢蛾的关系[J]. 河北果树,2005(5):8-9.
- [7] 刘芳洁. 核桃举肢蛾的生物学习性与温湿度的关系[J]. 山西农业科学,2011,39(3):270-272.