

梨小食心虫在桃园中发生危害的“边缘效应”研究

康总江, 朱 亮, 官亚军, 石宝才

(北京市农林科学院 植物保护环境保护研究所, 北京 100097)

摘 要:梨小食心虫作为桃园中的重要害虫, 研究其边缘效应有助于准确地把握其在园中的分布格局。现对多种类型的桃园进行研究, 详细地掌握其发生动态和变化规律, 从而为梨小食心虫的“边缘效应”及其发生强度的分析和指导防治提供理论基础。结果表明: 梨小食心虫的发生“边缘效应”非常明显, 边缘第1行与第10行树的桃蛀梢率差异非常显著, 说明早春在桃园中对梨小食心虫种群的第1、2代防治工作时, 应以边缘为主, 采取综合防治措施和手段, 压低初期的虫口基数, 达到低投入高防效、理想的防治效果。

关键词:梨小食心虫; 桃园; 种群; 边缘效应

中图分类号:S 436.621.2⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)11-0149-03

“边缘效应”的概念自1933年提出以来, 关于对这一领域的研究范围日益拓展, 并且和农林业的生产实践紧

第一作者简介:康总江(1956-), 男, 本科, 农艺师, 现主要从事害虫综合治理工作。

责任作者:石宝才(1955-), 男, 本科, 研究员, 现主要从事害虫综合治理工作。E-mail: shibaocai@sohu.com。

基金项目:农业行业科研专项资助项目(200803006); 国家桃产业技术体系资助项目(NYCYTX-31-02)。

收稿日期:2012-02-02

密相连^[1,18]。“边缘效应”作为一个生态现象和生态学概念越来越为更多的人所重视, 因为它与农林业的生产、关系十分密切^[2-11]。边缘和边缘效应对于生物进化是有及其重要的意义。在2种环境相连接的地方或2类生态系统的过渡地区, 往往存在着人类尚未认识的生物物种及其发生危害情况, 产生这一现象的原因常称之为“边缘效应”^[3-4]。“边缘效应”在农林果菜田的生产实际中, 是一种普遍存在的自然现象, 研究、利用它为农业生产服务是非常重要的^[1-15]。梨小食心虫作为一个有特殊

[3] 何林, 谭仕禄, 曹小芳, 等. 朱砂叶螨的抗药性选育及其解毒酶活性研究[J]. 农药学报, 2003, 5(4): 23-29.

[4] 孙庆田, 孟昭军. 为害蔬菜的朱砂叶螨生物学特性研究[J]. 吉林农业大学学报, 2001, 23(2): 24-26.

[5] 李典谟, 王莽莽. 快速估计发育起点温度及有效积温法的研究[J]. 昆虫知识, 1986, 23(4): 184-187.

[6] 吴千红. 昆虫生态学实验[M]. 上海: 复旦大学出版社, 1991: 131-140.

[7] 吴千红, 钟江, 许云敏. 温度和光照对朱砂叶螨实验种群的综合效应[J]. 生态学报, 1988, 8(1): 66-76.

[8] 马俐, 贾炜, 洪晓月, 等. 不同寄主植物对二斑叶螨和朱砂叶螨发育历期和产卵量的影响[J]. 南京农业大学学报, 2005, 28(4): 60-64.

[9] 唐以巡. 朱砂叶螨发育历期和产卵量的影响发育起点和有效积温的研究[J]. 蚕业科学, 1994, 26(2): 241-242.

Effect of Temperature on the Population Growth of *Tetranychus cinnabarinus* in Laboratory

GAO Ping, ZHOU Yu-shu, ZHAO Yu-wei

(College of Plant Protection, Shenyang Agriculture University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: *Tetranychus cinnabarinus* was fed with kidney bean leaves at 5 constant temperatures ranging from 15°C to 35°C in laboratory. Life tables of laboratory population were constructed respectively. The results showed that the developmental period of each stage for *T. cinnabarinus* reduced with the increasing temperature, and the threshold temperature for growth and effective accumulated temperature for the whole generation were 11.28°C and 157.06 degree day, respectively. According to the life tables of the laboratory population, the intrinsic rate of increase (r_m), net reproductive rate (R_0), mean generation time (T), finite rate of increase (λ) and days for population to double (t) were established at different temperature.

Key words: *Tetranychus urticae*; kidney bean; temperature; life table

生活习性,发生危害规律的昆虫,关于它在桃园中发生危害的“边缘效应”的研究尚未见报道。

梨小食心虫(*Grapholita molesta* Busck)属于鳞翅目小卷叶蛾科,简称“梨小”,在北京地区一年发生4~5代,往往从第2代就开始发生世代重叠严重的现象,它危害多种果树的果实和嫩梢。发生严重的时候,对桃树的新梢蛀梢率可达95%以上(特别是一些弃荒园)。

根据近些年来在桃园试验调查工作中发现,梨小食心虫每年发生,特别是1~2代的发生情况边缘的总比地中的重,从诱捕器诱捕到的成虫到幼虫蛀梢率的调查,均是如此。为此,2011年特别做了大面积地块、多点、周边不同生态环境条件下的桃园蛀梢率调查,为研究梨小食心虫发生危害的“边缘效应”提供参考。通过探讨不同生态边缘处梨小食心虫种群的“边缘效应”,以掌握梨小食心虫种群的变化,“边缘效应”强度等特点,进而为梨小食心虫的有效防治和桃产业体系的健康发展提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

研究地区位于北京市平谷区的中北部地区,燕山山脉的南侧,有平原、丘陵、山坡地、河滩等不同生态类型,如王辛庄镇许家务村属平原地区,调查地周边有公路,周围基本上是桃树;大华山镇北后官村属丘陵地区,调查地周边以桃树为主,有少量柿子、核桃和板栗树;镇罗营镇见子庄属于坡前地带(阳面),周边植被以桃树为主,有少量杏树、板栗、核桃树等;东牛角峪属山坡地区,周边植被以桃树为主,有少量杏树、板栗、核桃、梨树等;

表1 不同位点桃蛀梢发生情况代数差值

地点	V_e 1行	V_i 5行	V_i 10行	E_q (1:5)	R (1:5)	E_q (1:10)	R (1:10)	E_q (5:10)	R (5:10)
王辛庄镇许家务村	48.90	17.57	6.14	31.33	1.78	42.76	6.96	11.43	1.86
大华山镇后北官村	23.65	17.56	7.64	6.09	0.35	16.01	2.10	9.92	1.30
镇罗营镇见子庄	32.30	18.10	12.03	14.20	0.78	20.27	1.68	6.07	0.56
镇罗营镇东牛角峪	33.87	17.49	5.82	16.38	0.94	28.05	4.82	11.67	2.01
熊尔寨乡老泉口村	41.90	16.83	5.78	25.07	1.49	36.03	6.14	11.05	1.91
夏各庄乡夏各庄村	53.64	30.40	24.44	23.24	0.76	29.20	1.19	5.96	0.24

2.2 一代梨小食心虫危害桃梢符合正的“边缘效应”定律

根据边缘优势定律2,由于生态环境因子的综合作用,“边缘效应”呈优势,此研究对6个不同地区。816棵树,4080个调查位点,40.8万个桃梢的田间调查结果看,不管是平原、丘陵、河滩、山坡还是周边不同的自然植被或人工植被地区的桃园,调查研究结果均符合正的边缘优势定律,而且越往园中,与边缘差值越大。

在自然界中,在原有的生态环境条件下,由于生物多样性的作用基本上是 $V_e = V_i$;则 E_q 为零边缘效应,即边缘效应呈均势。桃园做为人工创造出的特殊的生

熊尔寨乡老泉口村属南北走向的河滩地区,周边植被,东边是结果盛期的樱桃园,西边是杏树、柿子树、板栗树,其间混有多年生的核桃树及杏树、枣树等;夏各庄乡夏各庄村的调查地属丘陵地区,周边有苹果、梨及部分大田。

1.2 试验方法

根据生态环境特征选取有代表性的面积在3.33 hm²以上的地块进行调查。采用从地边一角开始设调查点,不断向地中深入的设点方法。第1调查圈,间隔10株树调查1株树,每株树按东、西、南、北、中5个方位取点,每点连续数100个新梢,记录蛀梢数。第2调查圈,间隔7株调查1株,第3调查圈间隔4株调查1株,从周围第1圈开始,间隔4行调查1圈,共调查3圈。

1.3 数据处理

将调查的数据,用SPSS(17.0)统计软件进行分析,用Duncan的新复极差法进行多重比较。在桃园边缘与中间一代梨小食心虫蛀梢发生危害特点是符合“边缘效应”定律1。“边缘效应”(E),生物系统边缘部分的状态值(V_e)与内部状态值(V_i)之代数差称为边缘效应值(E_q),边缘效应率(r)即边缘效应与内部状态值比率公式: $E_q = V_e - V_i$; $r = E_q / V_i^{[6]}$ 。

2 结果与分析

2.1 桃园边缘与中间一代梨小食心虫蛀梢发生危害特点

由表1可知,对一代梨小食心虫在桃园中发生危害桃梢情况调查结果符合边缘效应定律1。

态系统,由于人工创造和开拓出很多新的边缘,致使原有的生态系统发生变化,支解和破坏了原有的稳定生态系统,造成新的生态环境,降低了原来系统中的生物多样性,致使原来发生不严重的害虫成为造成危害的主要害虫。从梨小食心虫在桃园中的蛀梢率调查可知,从表面看是正的边缘效应,但对人类生产目标产品来说,实际上是负的边缘效应。

2.3 桃园蛀梢率符合“边缘效应递减律”

从该调查研究可以看出,距边行20 m的第5圈的蛀梢率明显低于第1圈的蛀梢率,而距边行40 m的第10圈的蛀梢率又明显低于第5圈的蛀梢率,进而证明,

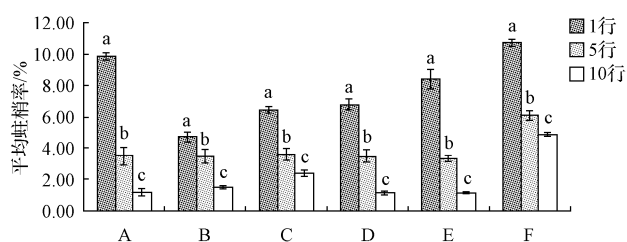


图1 不同地点不同位点桃蛀梢率情况

注:A:王辛庄镇许家务村,平原地区;B:大华山镇北后官村,丘陵地区;C:镇罗营镇见子庄,坡前(阳)地带;D:镇罗营镇东牛角峪,山坡地;E:雄尔寨乡老泉口村,河滩地;F:夏各庄乡夏各庄村,丘陵地区。

桃园一代梨小食心虫的发生危害情况完全符合“边缘效应递减律”(图1)。

3 讨论

该研究通过实际大面积多点,多种自然生态环境条件下的一代梨小食心虫在桃园中发生危害情况的调查研究,发现一代梨小食心虫发生危害情况完全符合边缘效应递减律。桃园中间桃树的蛀梢率与边缘桃树的蛀梢率存在着明显的差异,表现在第1圈树的蛀梢率明显高于第5圈树的蛀梢率,第5圈树的蛀梢率又明显高于第10圈树的蛀梢率(表1、图1)。该研究结果也完全符合“边缘效应发生律”、“边缘效应态势率”、“边缘效应递减律”。根据该研究结果,认为对于大面积桃园中梨小食心虫的防治,早春应以边缘10行树为重点防治区,10行以内为看势(看害虫发生趋势和发生量)防治区,如做好此代梨小食心虫的防治,将会对全园整个生长季对梨小食心虫的防治和控制危害起到举足轻重的作用。

参考文献

[1] 何妍,周青.边缘效应原理及其在农业生产实践中的应用[J].中国生态农业学报,2007,15(5):212-214.

- [2] 廉振民,于广志.边缘效应与生物多样性[J].生物多样性,2000,8(1):120-125.
- [3] 黄复生,刘举鹏,王保海.边缘效应和生物多样性[J].西藏农业科技,2001,23(2):13-16.
- [4] 黄复生,王保海,覃荣,等.西藏的边缘效应与昆虫分化研究[J].西藏科技,2010(5):68-71.
- [5] 关卓今,裴铁璠.生态边缘效应与生态平衡变化方向[J].生态学杂志,2001,20(2):52-55.
- [6] 卫丽,高亮,杜心田,等.生物系统边缘效应定律及其在农业生产中的应用[J].中国农学通报,2003,19(5):99-102.
- [7] 杜心田,王同朝.作物群体边际效应规律及其应用[J].应用生态学报,1998,9(5):475-480.
- [8] 贺海明,杨贵军,何立荣,等.贺兰山东坡直翅目昆虫群落的边缘效应[J].安徽农业科学,2010,38(10):5127-5129,5140.
- [9] 苗秀莲,程波,贾少坡,等.聊城市春季鸟类分布的边缘效应[J].聊城大学学报(自然科学版),2005,18(1):49-51.
- [10] 樊高琼,杨文钰,任万军,等.不同带宽对套作小麦产量及边际效应的影响[J].四川农业大学学报,2009,27(2):133-136.
- [11] 赵秉强,余松烈,李凤超,等.冬小麦边际效应的研究II.播种密度与小麦边际效应相关规律[J].耕作与栽培,1997(5):12-16.
- [12] 李亚妮,王文强,廉振民.延安北洛河流域蝗虫群落的边缘效应[J].浙江农林大学学报,2011,28(2):275-279.
- [13] 邓文洪,高玮.次生林不同类型森林边缘的鸟类物种丰富度及个体多度比较[J].生态学报,2005,25(11):2804-2810.
- [14] 欧阳芳,戈峰,袁哲明,等.点格局分析函数的边缘校正及其昆虫种群格局分析中的应用[J].生态学报,2009,29(4):1804-1813.
- [15] 戈峰,门兴元,苏建伟,等.边缘效应对棉田害虫和天敌种群的影响[J].应用生态学报,2004,15(1):91-94.
- [16] 李锐,李喆,赵志国,等.梨小食心虫幼虫为害桃梢的空间分布型[J].山西农业大学学报,2010,30(5):409-412.
- [17] 陆爽,王笑.梨小食心虫危害桃梢空间分布型研究[J].上海农业科技,2010(6):76-77.
- [18] Leopold A. Game Management [M]. New York: Charles Scribner's Sons,1993.

The 'Edge Effect' of the Occurrence of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in Peach Orchards

KANG Zong-jiang, ZHU Liang, GONG Ya-jun, SHI Bao-cai

(Institute of Plant Protection and Environmental Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

Abstract: *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) is one of the most serious pest in peach orchard. The study on its edge effect of occurrence in the peach orchard is helpful to understand its distribution, population dynamics and management. The results showed that the edge effect of the *Grapholita molesta* in the peach orchards was obviously. There were significant difference between the first line and the tenth line. Our study suggested that in the controlling this pest in earlier spring, the edge region should be paid more attention.

Key words: *Grapholita molesta*; peach orchard; population; edge effect