

黄脊竹蝗集中产卵地的识别与测报方法研究*

练佑明 黄向东 李建华 夏建华

摘要 在测定黄脊竹蝗产卵量的基础上,观察黄脊竹蝗的迁飞落脚交尾地、鸟啄卵块留下的痕迹、立竹下方枝盘竹叶被害症状等产卵地的直观识别特征,可快速准确识别黄脊竹蝗集中产卵地。根据黄脊竹蝗造成的立竹下方枝盘竹叶被害程度制定了卵粒密度查定表,可测报集中产卵地卵粒密度和次年跳蝻发生面积、危害程度;根据集中产卵地上跳蝻先喜取食立竹顶梢竹叶造成的危害程度制定了立竹上已有跳蝻密度查定表,可测报跳蝻发生面积与危害程度。

关键词 黄脊竹蝗、产卵量、集中产卵地、测报方法

黄脊竹蝗(*Ceracris kiangsu* Tsai)是毛竹林的主要食叶害虫,在发生地常因猖獗危害,天敌很难在短期内控制该种害虫密度在允许水平以下。对于黄脊竹蝗的防治,目前以按其防治指标对产卵地上的跳蝻进行小面积化学防治为主。但要搞好小面积跳蝻防治,需先快速准确识别其集中产卵地,并对5~6月份发现漏治了的产卵地上的跳蝻发生量进行预测,但目前尚未见这方面的系统报道。本文依据黄脊竹蝗集中产卵地的识别特征,结合其不同时期对毛竹不同部位竹叶的危害程度,研究了其测报方法,现报道如下。

1 材料与方 法

1.1 产卵量观察

两年共设套笼14个,每一套笼(下装松土)套取林中立竹上部分竹叶,从跳蝻开始饲养雌雄黄脊竹蝗各一头。成蝗期每日观察其产卵并数卵粒。最终计算其平均产卵量,平均产卵间隔期与次(块)数。

在集中产卵地抽样挖取卵块,计数其平均卵粒数。用雌蝗平均产卵次(块)数 \times 产卵地卵块平均卵粒数计算雌蝗的平均产卵量。产卵地卵块平均卵粒即自然非饲养雌蝗各次(块)产的实际平均卵粒数。

1.2 集中产卵地识别特征

从集中产卵地上刚孵化出土的跳蝻开始,对上竹跳蝻、集中交尾产卵的成蝗及其集中产卵地进行观察,结合前人^[1,10]研究对黄脊竹蝗集中产卵地识别特征进行分类总结。

1.3 预测预报方法

根据黄脊竹蝗集中产卵地识别特征,结合毛竹在不同时期、不同部位竹叶被害的危害程

1995-01-19收稿。

练佑明工程师,李建华,夏建华(湖南省桃江县林业局 湖南桃江 413400);黄向东(湖南省森林病虫害防治站)。

* 本文属湖南省林业厅森林资源管理保护局下达1990~1995年“黄脊竹蝗研究”课题的内容之一。论文写作由中国林科院亚热带林业研究所廖天仁副编审指导,课题研究得到了益阳市林业局科教科高级工程师蔡后全同志的关心与支持,在此一并致谢。

1)彭建文. 湖南竹蝗(*Ceracris kiangsu* Tsai)生物学特性的初步考查. 见:湖南省林业科学研究所研究报告(1957年度). 湖南省林业科学研究所,1958.

度,分别对黄脊竹蝗卵期、跳蝻期制定其密度查定表,建立简易快速准确测报方法。

2 结果与分析

2.1 黄脊竹蝗的产卵量

2.1.1 饲养雌蝗产卵量 毛竹林内饲养黄脊竹蝗观察结果见表 1。从表 1 可知林内单对饲养雌蝗每头平均产卵 1.9 块,34.5 粒,产卵次与次的平均间隔期为 13.2 d。

表1 林内饲养雌蝗产卵量

年份 (年)	笼数 (个)	产卵日期 (月-日)	产卵间隔期 (d)	产卵块数		产卵粒数		每雌平均产卵 (粒/头)
				Σ	\bar{X}	Σ	粒/块	
1987	6	08-19~09-15	12.5	13	2.17	229	17.6	38.2±19.46
1993	8	09-01~10-17	13.9	13	1.63	243	18.9	30.8±12.9
\bar{X}			13.2		1.9		18.25	34.5

2.1.2 集中产卵地卵块平均卵粒数 黄脊竹蝗将各批发育成熟的卵块产于同一产卵地上。1991 年 12 月 15 日在其中抽样挖取完整卵块 50 块,卵块卵粒数在 11~31 粒之间,平均 22.3 粒。置信水平为 95%^[2]时整体平均数估计为 22.3±1.40 粒/块,变异系数为 22.1%。

2.1.3 雌蝗实际产卵量估测 饲养雌蝗的产卵次与卵块粒数不可能完全与自然界雌蝗一致。用能够得到的自然界非饲养雌蝗的各次(块)产卵平均粒数,即产卵地平均每块卵 22.3 粒,代替饲养观察结果 18.25 粒/块,估测雌蝗一生实际产卵量为 42.4 粒/头。

2.2 集中产卵地识别特征

根据前人研究^[1,11]与实际观察,将集中产卵地直观识别特征分类总结如下:

(1)集中产卵地出现前(或正出现中),可有成蝗迁飞落脚交尾为其识别特征。

(2)集中产卵地出现后,可有立竹下方枝盘竹叶显著被害症状为其识别特征。成蝗交尾产卵时群集,且因其怀卵后活动不便,多取食立竹下方枝盘(或矮竹)的竹叶。成蝗密度越大,立竹下方枝盘竹叶被害程度也越严重,特征亦明显。据毛竹林下 1 000 块集中产卵地调查统计,99.6%有立竹下方枝盘竹叶明显危害症状,且竹叶危害程度与卵块密度成正比。东西南北坡竹林都能产生下方枝盘竹叶被害,但以避风、向阳、干湿度适中的山窝及大山窝内的小山凸处竹林更易产生被害状,且面积较大,危害程度较严重。

(3)集中产卵地一旦出现,林中便有竹鸡等鸟类啄食卵块留下的孔洞和林下枯枝落叶被扒动的痕迹为其识别特征。

2.3 漏治(未治)产卵地识别

集中产卵地漏治(未治)时有立竹顶梢部竹叶显著被害症状为其识别特征。漏治产卵地,在 6 月下旬以前,它既是集中产卵地,又是出土跳蝻与上竹跳蝻区,随跳蝻出土天数增加,产卵地向跳蝻区量变。跳蝻出土 2~3 h 便可沿竹秆往竹顶梢(枝)部爬,24 h 后大多已上竹取食。1~3 龄跳蝻尤喜在顶梢部取食,造成立竹顶梢部竹叶显著被害。跳蝻密度越大造成的危害程度也越重。轻者竹叶变黄,重者顶梢叶片吃光。

2.4 预测预报方法

2.4.1 集中产卵地调查测报 根据黄脊竹蝗集中产卵地的识别特征,可按如下分类调查测

报。

(1)在成蝗发生期,于8~9月份跟踪调查成蝗迁飞落脚交尾的地方,以调查的成蝗密度、雌蝗比率、每雌产卵量的乘积估测其产卵密度。

(2)非毛竹林下的集中产卵地,在成蝗产卵后至次年开春的期间,据鸟啄卵块留下的孔洞和扒动枯屑的痕迹确定分布地点与面积;取小样方调查卵粒密度。

(3)毛竹林内的集中产卵地,在每年9月中旬至次年开春期内,通过线路踏查查看是否有立竹下方枝盘(或矮竹)竹叶被危害症状,确定集中产卵地分布地点与面积;平均卵粒密度以公式 $G=(M \cdot K \cdot Y)/R \cdot [P \cdot f/(m+f)]$ 测报。式中 R 为成蝗怀卵后的林内竹蝗个体逐日危害叶量之和, Y 、 K 分别为集中产卵地上的立竹下方枝盘竹叶被害程度与立竹密度, P 为雌蝗一生实际产卵量, f 和 m 分别为雌、雄成蝗的数量。 M 为竹株平均竹叶蓄积量。

据桃江饲养,黄脊竹蝗交尾怀卵(8月中旬末)后的个体平均逐日危害总叶量 R 为 $294.5 \text{ cm}^2/\text{头}^{[4]}$, M 为 $27.27 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{株}^{[3]}$, P 为 42.4 粒/头, $f/(m+f)$ 为 0.5 ,由此依据公式制定以 K 值与 Y 值查定集中产卵地卵粒密度表(见表2)。从表2可知,只要将 K 、 Y 调查清楚,就可查出集中产卵地的卵粒(块)密度。

表2 产卵地卵粒密度查定表

(单位:粒(块)/ m^2)

K (株/666 m^2)	Y —林内立竹枝盘从下方开始竹叶被害程度(%)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
120	177 (7.9)	354 (15.9)	707 (31.7)	1 061 (47.6)	1 415 (63.4)	1 769 (79.3)	2 122 (95.2)	2 476 (111)	2 829 (126.9)	3 183 (142.8)	3 537 (158.6)
110	162 (7.3)	324 (14.5)	648 (29.1)	973 (43.6)	1 297 (58.2)	1 621 (72.7)	1 945 (87.2)	2 270 (101.8)	2 594 (116.3)	2 918 (131)	3 242 (145.4)
100	147 (6.6)	295 (13.2)	590 (26.4)	884 (40)	1 179 (52.9)	1 474 (66.1)	1 769 (79.3)	2 063 (92.5)	2 358 (105.7)	2 653 (119)	2 948 (132.2)
90	133 (6)	265 (11.9)	531 (23.8)	796 (35.7)	1 061 (47.6)	1 326 (59.5)	1 592 (71.4)	1 857 (83.3)	2 122 (95.2)	2 388 (107)	2 653 (119)
80	118 (5.3)	236 (10.6)	472 (21.1)	707 (31.7)	943 (42.3)	1 179 (52.9)	1 415 (63.4)	1 651 (74)	1 886 (85)	2 122 (95.2)	2 358 (105.7)
70	103 (4.6)	206 (9.3)	413 (18.5)	619 (27.8)	825 (37)	1 032 (46.3)	1 238 (55.5)	1 444 (64.8)	1 651 (74)	1 857 (83.3)	2 063 (92.5)
60	88 (4)	177 (7.9)	354 (15.9)	531 (23.8)	707 (32)	884 (39.7)	1 061 (47.6)	1 238 (55.5)	1 415 (63.4)	1 592 (71.4)	1 769 (79.3)
50	74 (3.3)	147 (6.6)	295 (13.2)	442 (19.8)	590 (26.4)	737 (33)	884 (39.7)	1 032 (46.3)	1 179 (52.9)	1 326 (59.5)	1 474 (66.1)

2.4.2 漏治集中产卵地跳蝻测报 一定数量的跳蝻危害竹株顶梢部一定数量的竹叶。通过调查毛竹顶梢部竹叶被害程度,对立竹上已有的跳蝻数 g ,可按公式 $g=Y \cdot M / \sum_{i=1}^n A_i$ 计算。 A_i 为跳蝻个体逐日危害叶量, n 为调查处跳蝻平均出土天数。如 Y 是调查处平均(或单株)危害程度,则 g 为立竹平均(或单株)跳蝻密度。逐日危害叶量天数加未取食的首天1日即和跳蝻出土天数 n 相对应。据逐日危害叶量^[4]和公式 $g=Y \cdot M / \sum_{i=1}^n A_i$,可依 Y 和 n 与 g 的关系制定立竹上已有跳蝻密度查定表(见表3)。

表 3 立竹上已有跳蝻密度查定表

(单位:头/株)

顶梢部竹叶被害程度(%)	跳蝻平均出土天数(d)									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
5	3 626	1 629	751	530	296	239	164	106	91	62
10	7 253	3 258	1 501	1 059	592	478	327	212	183	124
20	14 505	6 516	3 002	2 118	1 184	957	655	424	366	247
30	21 758	9 774	4 503	3 177	1 777	1 435	983	635	548	371
40	29 010	13 032	6 004	4 236	2 369	1 914	1 310	847	731	495
50	36 263	16 290	7 505	5 295	2 962	2 392	1 637	1 059	914	618
60	43 516	19 548	9 006	6 354	3 555	2 871	1 965	1 271	1 096	742
70	50 769	22 806	10 507	7 413	4 147	3 349	2 292	1 483	1 280	866
80	58 021	26 065	12 008	8 472	4 739	3 827	2 620	1 694	1 462	989
90	65 274	29 323	13 509	9 531	5 332	4 306	2 947	1 906	1 645	1 113
100	72 527	32 581	15 010	10 590	5 924	4 784	3 275	2 118	1 828	1 237
$\sum_{i=1}^n A_i^{(4)}(\text{cm})^2$	3.76	8.37	18.17	25.75	46.03	57.00	83.27	128.75	149.18	220.48

通过实际检验,表 3 粗线以上的跳蝻密度出现概率较大。据表 3 只要目测或实地调查出毛竹林顶梢部叶片的每竹或其平均被害程度,以及跳蝻的平均出土天数,就可查出每竹或其平均每竹跳蝻密度。

2.4.3 跳蝻发生面积与危害程度预测

(1)发生面积预测 在丘陵地区跳蝻出土后一般从山(或山脊)的一面翻过山顶(或山脊)扩散到山脚后便进入成蝗期。中等密度的集中产卵地,其 5 龄跳蝻发生面积为其集中产卵地面积的 147^[3]倍。经验得知,集中产卵地所处山头(或山脊)毛竹林面积小于 147 倍其产卵地面积,跳蝻发生面积为整座山头(或山脊)的毛竹林面积。如集中产卵地所处山头(或山脊)的毛竹林面积大于 147 倍其产卵地面积,跳蝻发生面积则为 147 倍于其产卵地面积。同理多处集中产卵地间相处不远,以 147 倍于其产卵地面积扣除重复发生面积后,按以上所述两种情况测报跳蝻发生面积。漏治产卵地上 5 龄跳蝻发生面积,同样可按其产卵地面积预测。

(2)危害程度测报 根据预测的跳蝻发生面积,可建立预测发生面积与跳蝻危害程度的关系式。即危害程度=(产卵地面积×平均卵粒密度×卵孵化率×跳蝻存活率×每蝻危害叶量^[4]×100%)/(预测发生面积×平均竹林密度×株平均竹叶蓄积量)。单位为(m²·粒/m²·%·%·cm²/头)/(m²·株/m²·m²/株)。根据以上关系式,只要把所需因子调查清楚,就可预测跳蝻可能产生的危害程度。在不同时期可按其防治指标采用正确的方法防治。

3 结语与讨论

依据黄脊竹蝗集中产卵地的识别特征进行调查测报,实际运时省工省时,可达到快速准确测报该虫的目的。但是,不同地区,不同年份的雌蝗产卵量,雌雄比,竹株竹叶蓄积量,逐日危害叶量,怀卵成蝗总危害叶量,卵的孵化率,跳蝻存活率等有关因子不尽相同,其综合误差决定准确率。只要根据结果与症状程度有对应关系,按立竹不同部位的危害程度,并依据 1 减去实际抽样挖得的卵量数或调查的上竹跳蝻数量的值与相应表中对应数的比值,便可算得本地区本年度的综合误差率。再根据 1 减去综合误差率之值与表 2、3 的卵密度、上竹跳蝻密度相应乘积制定表 2、3 中相应数值的校正值表,以便用于指导测报和防治。

参 考 文 献

- 1 王贵成,陈昌洁. 湖南来阳黄脊竹蝗生物学特性的研究. 见:中国林业科学研究院林业科学研究所森林保护研究室昆虫组编著. 森林昆虫论文集(第一集). 北京:科学出版社,1959,1~14.
- 2 中山大学数学力学系《概率论及数理统计》编写组. 概率论及数理统计(下册). 北京:人民教育出版社,1980,82~87, 386~387.
- 3 练佑明,周灵甫. 黄脊竹蝗防治指标研究. 林业科学研究,1992,5(6):717~721.
- 4 练佑明,李建华,吴迪云,等. 湖南桃江黄脊竹蝗食叶量与危害叶量观察. 湖南林业科技,1995,(1):29~31.

How to Distinguish the Locality for Concentrated Egg Deposition and the Forecasting Method for *Ceracris kiangsu*

Lian Youming Huang Xiangdong Li Jianhua Xia Jianhua

Abstract Based on the measurement of the amount of egg deposition of *Ceracris kiangsu* and observations on its landing locations, traces of eggs left on the ground after predation by birds and the damage symptoms of the branches on the lower part of the culm's tip, it's easy to quickly and accurately distinguish its concentrated egg deposition localities. Based on the damage degree of the bamboo leaves, a table for checking egg densities was established, which can be used for forecasting the occurrence and damage degree of this insect in the following year.

Key words *Ceracris kiangsu*, amount of egg deposition, locality for concentrated egg deposition, forecasting

Lian Youming, Engineer, Li Jianhua, Xia Jianhua (The Forestry Bureau of Taojiang County, Hunan Province Taojiang, Hunan 413400); Huang Xiangdong (The Forest Insect and Disease Control Station of Hunan Province).