

水稻白背飞虱、褐飞虱取食动态研究*

黄次伟 冯炳灿

(浙江省农科院植保所, 杭州 310021)

白背飞虱 *Sogatella furcifera* (Horváth) 和褐飞虱 *Nilaparvata lugens* (Stål) 在水稻上混合发生, 以口针刺入维管束组织吸食汁液, 并排出蜜露。对褐飞虱的吸食和排蜜露, Suenaga (1959)、Sogawa (1970)、Sogawa 和 Cheng (1979)、Heinrichs 等(1981)、顾秀慧等(1987)、都健等(1991)均有研究报道, 但白背飞虱的取食报道很少, 两种飞虱种群的系统取食动态未见报道。本文于1987年采用茛三酮法, 同时逐日测定白背飞虱和褐飞虱所排的蜜露量, 以蜜露的多少来表示相对取食量, 分析取食动态, 为制订防治对策, 调整防治适期, 合理评价和利用抗性品种提供科学依据。

材料与方 法

供试水稻品种为不抗白背飞虱和褐飞虱的晚粳秀水48和早籼广陆矮4号, 在水泥池内培育的分蘖期稻株。供试虫在温室内饲养繁殖。取食量在日平均温度 $25.3 \pm 0.9^\circ\text{C}$, 湿度 $74.2 \pm 9.6\%$ 的恒温室内测定, 取食装置是在小钵钵内种植/株无虫、卵的供试水稻, 罩上上端有一圆孔的白色塑料罩, 稻株基部平铺一张塑料片, 其上放入一张定性滤纸接受蜜露, 罩内接入供试的初孵化若虫1头, 每种飞虱在每个品种上接虫20—30头, 接虫后每隔2—3天更换稻苗一次, 逐日观察供试虫的蜕皮、羽化和死亡情况, 并更换滤纸, 用0.2% 茛三酮处理后, 在 100°C 烘箱内烘5分钟, 滤纸上即出现紫红色蜜露斑块, 用铅笔画出斑块周缘, 测量其面积, 作为相对取食量。

结果与分析

一、白背飞虱、褐飞虱的全期取食量

白背飞虱和褐飞虱从若虫孵化至成虫死亡的全期取食趋势基本一致(图1), 在秀水48和广陆矮4号上褐飞虱累积取食量大于白背飞虱(表1), 由表1算得分别为2.62:1和2.21:1。雌虫的取食量又明显大于雄虫, 褐飞虱雌雄虫在秀水48上的累积取食量之比为2.52:1, 在广陆矮4号上为2.95:1, 白背飞虱雌雄虫在这两个品种上的累积取食量之比分别为1.25:1和1.55:1。由表1、2还可看出, 取食量的标准差较大, 说明两种飞虱个体间取食量差异较大。但在本试验的条件下, 所羽化的雌成虫, 褐飞虱均为短翅型, 白背飞虱均为长翅型。因此, 翅型间的取食量差异不能比较。

二、白背飞虱、褐飞虱各虫期的取食量

白背飞虱、褐飞虱的日均取食量, 成虫大于若虫, 若虫期又随着虫龄的增大而增加, 以雌成虫最大, 其次是雄成虫和5龄若虫, 再次是4龄若虫(表2)。按表2算得雌雄虫平均取食量, 以1龄若虫为1, 则2—5龄若虫和雌、雄成虫, 白背飞虱在秀水48上分别为1.5、2.4、2.9、5.4、7.7和6.7, 在广陆矮4号上分别为1.5、2.2、2.4、3.8、6.1和3.8; 褐飞虱在秀水48上分别为1.7、3.7、4.5、9.2、27.1和9.0, 在广陆矮4号上分别为1.6、3.4、3.9、6.7、19.7和6.1。以两种飞虱的日均取食量比较, 褐飞虱3—5龄若虫和成虫的取食量分别为白背飞虱同一虫期的1.5—2倍和3—4倍。同种飞虱雌雄虫在同一水稻品种

本文于1991年6月收到。

* 国家自然科学基金资助项目的部分研究内容。

上的日均取食量,经 LSD 检验,1 龄若虫时差异均不显著;2、3 龄若虫除白背飞虱在秀水 48 上差异不显著外,其余均为雌虫高于雄虫,差异达显著或极显著水平;4、5 龄若虫差异均达显著水平。

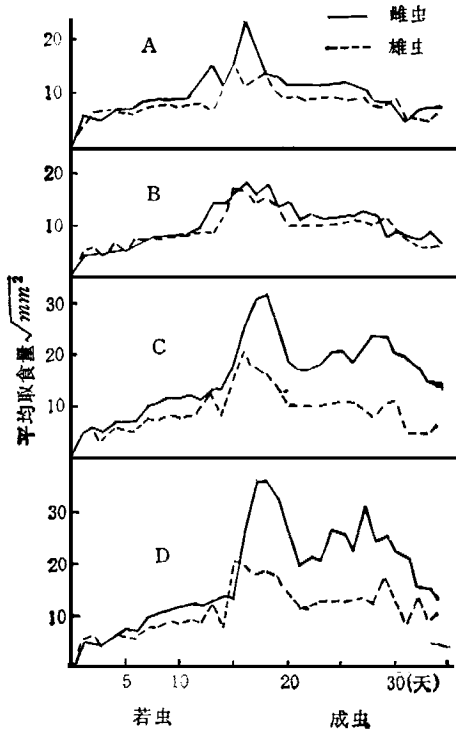


图 1 白背飞虱、褐飞虱在水稻上的取食动态

A. 白背飞虱取食广陆矮 4 号 B. 白背飞虱取食秀水 48 C. 褐飞虱取食广陆矮 4 号 D. 褐飞虱取食秀水 48

雌雄成虫平均 $Y = \frac{100}{1 + e^{4.901 - 0.2125t}}$ $R = -0.95^{**}$

褐飞虱在秀水 48 上的全期取食速率

短翅型雌成虫 $Y = \frac{100}{1 + e^{3.7572 - 0.2430t}}$ $R = -0.96^{**}$

长翅型雄成虫 $Y = \frac{100}{1 + e^{3.9840 - 0.2218t}}$ $R = -0.96^{**}$

表 1 白背飞虱、褐飞虱的全期取食量

飞虱种类	水稻品种	全期累积取食量(mm ² /头)			
		雌 虫	雄 虫	平 均	LSD
褐飞虱	秀水 48	13580.9±4061	5380.1±1137.8	9480.9±4722.7	a A
	广陆矮 4 号	10645.6±3199.2	3605.8±726.3	7126.8±4208.8	a A
白背飞虱	秀水 48	4019.2±1017.6	3213.0±968.6	3616.8±1012.7	b B
	广陆矮 4 号	3923.0±1361.8	2536.9±721.0	3230.8±1307.4	b B

三、白背飞虱、褐飞虱的取食速率

白背飞虱、褐飞虱在秀水 48 和广陆矮 4 号上的全期取食速率呈逻辑斯谛曲线,雌、雄成虫的取食速率(Y)与若虫孵化后天数(t)的关系所拟合的方程式如下:

白背飞虱在秀水 48 上的全期取食速率
长翅型雌成虫

$$Y = \frac{100}{1 + e^{4.6544 - 0.2435t}} \quad R = -0.95^{**}$$

长翅型雄成虫

$$Y = \frac{100}{1 + e^{4.2936 - 0.2282t}} \quad R = -0.95^{**}$$

雌雄成虫平均

$$Y = \frac{100}{1 + e^{4.4950 - 0.2392t}} \quad R = -0.95^{**}$$

白背飞虱在广陆矮 4 号上的全期取食速率

长翅型雌成虫

$$Y = \frac{100}{1 + e^{4.1020 - 0.2320t}} \quad R = -0.95^{**}$$

长翅型雄成虫

$$Y = \frac{100}{1 + e^{3.9932 - 0.2102t}} \quad R = -0.95^{**}$$

表2 白背飞虱、褐飞虱各虫期的取食量

飞虱种类	水稻品种	性别	各虫期的日均取食量 (mm ² /天·头)					成虫	LSD
			1龄	2龄	3龄	4龄	5龄		
褐飞虱	秀水 48	雌	25.1±8.9 a A	50±7.8 a A	114.8±21.3 a A	149.3±21.8 a A	301.2±39.5 a A	712.4±98.2 a A	
		雄	27.5±7.4 a A	39.3±16.1 b AB	68.6±1.3 bc BC	88.3±13.5 c B	184.3±41.8 ab AB	235.8±53.9 c C	
	广陆矮 4号	雌	30.2±18.5 a A	50.5±12.1 a A	113.1±18.2 a A	134.2±26.2 b A	232.7±113.5 a A	524.0±247.5 b B	
		雄	23.4±11.5 a A	35.6±11.3 b B	56.6±11.9 d BCD	70.7±19.1 e C	136.2±51.0 abc AB	162.0±136.3 cd C	
白背飞虱	秀水 48	雌	20.5±8.7 a A	33.4±7.1 b B	60.3±10.2 bcd BCD	70.8±14.5 e C	166.5±95.0 a AB	170.9±88.4 cd C	
		雄	24.1±12.3 a A	34±17.0 b B	48.6±9.0 d D	59.2±9.7 f D	72.4±33.8 bc B	148.9±46.5 d C	
	广陆矮 4号	雌	29.7±18.6 a A	50.3±9.4 a A	72.2±18.7 b B	79.8±12.3 d BC	162.1±67.8 a AB	173.8±61.2 d C	
		雄	27.6±20.3 a A	38.2±10.9 b B	51±11.0 d CD	55.1±7.5 f D	67.1±25.8 c B	129.5±38.2 d C	

注: 1. 两个水稻品种上羽化的雌成虫, 褐飞虱均为短翅型, 白背飞虱均为长翅型, 两种飞虱羽化的雌成虫均为长翅型。

2. LSD 检验, 英文字母同时表示差异不显著, 小写字母同时表示差异显著, 大写字母同时表示差异极显著。

雌雄成虫平均	$Y = \frac{100}{1 + e^{3.5197 - 0.2480t}}$	$R = -0.96^{**}$
褐飞虱在广陆矮 4 号上的全期取食速率		
短翅型雌成虫	$Y = \frac{100}{1 + e^{3.2832 - 0.2432t}}$	$R = -0.96^{**}$
长翅型雄成虫	$Y = \frac{100}{1 + e^{4.4423 - 0.2389t}}$	$R = -0.95^{**}$
雌雄成虫平均	$Y = \frac{100}{1 + e^{4.9617 - 0.2379t}}$	$R = -0.96^{**}$

根据上述雌雄平均取食速率方程绘成图 2。从图 2 和图 1 可以看出白背飞虱和褐飞虱在 1、2 龄若虫期,个体小,取食量少取食速率增长缓慢;若虫孵化 8 天(3 龄)后,取食量逐渐增加,取食速率明显上升;若虫孵化 10 天左右(4 龄)取食量大增,占全期的 16%,进入暴食期,成虫羽化后 2—4 天达到取食高峰,成虫羽化 15 天后,随着成虫日龄的增加,其取食量逐渐减少,取食速率减慢,趋于平缓。

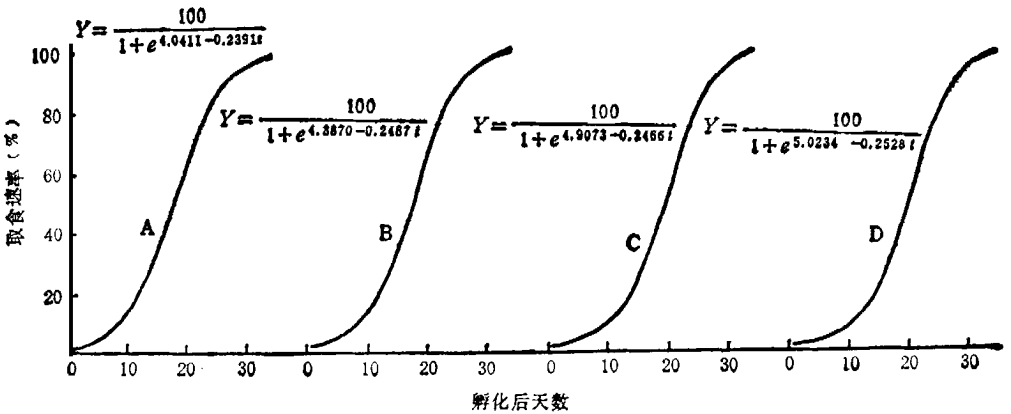


图 2 白背飞虱、褐飞虱在水稻上的取食速率

A. 白背飞虱取食广陆矮 4 号 B. 白背飞虱取食秀水 48 C. 褐飞虱取食广陆矮 4 号 D. 褐飞虱取食秀水 48

讨 论

1. 本试验的结果表明,白背飞虱和褐飞虱的取食动态趋势基本一致,但其取食量后者明显大于前者。在相同虫量下,对水稻的为害也是后者重于前者。因此,两种飞虱的防治指标应有所区别,白背飞虱可比褐飞虱放宽一些。然而,这两种飞虱在不同水稻品种上的食性和为害程度不尽相同,其防治指标也应考虑水稻品种的感虫程度。

2. 从白背飞虱和褐飞虱各虫龄(态)的取食量来看,低龄若虫取食少,3 龄若虫的取食量开始增加,4 龄若虫进入暴食期,以雌成虫的取食量最大,表明这两种飞虱对水稻的为害主要集中在高龄若虫和成虫期。因此,在当前缺少杀卵剂的情况下,施药时间不宜过早,以主害代 2、3 龄若虫突增期施药为宜,这样可使所产的卵尽可能充分孵化出来,多数虫龄又能在暴食期前触药而死。

3. 本试验在室内恒温条件下,对白背飞虱和褐飞虱在两个水稻品种上的取食特征进行分析比较。但在田间这两个种群是混合发生的,对水稻生长的影响,不仅与两个种群的数量有关,还与两个种群的年龄结构和水稻生育期有关。因此,如何综合分析两种飞虱对水稻的为害特性,提出相应的防治措施和复合防治指标,有待进一步研究探讨。

参 考 文 献

- 顾秀慧等 1987 褐稻虱取食试验及防治探讨。昆虫学报 30(2): 169—74。
 都健、丁锦华 1991 褐飞虱吸食量的估测。昆虫学报 34(1): 122—5。
 Heinrichs, E. A. et al., 1981 Manual for Testing Insecticides on Rice. IRRI Los Banos Philippines. 36—7.

QUANTITATIVE ASPECTS OF FEEDING ACTIVITY IN THE
 WHITE-BACK PLANTHOPPER *Sogatella furcifera*
 (HORVÁTH) AND THE BROWN PLANTHOPPER
Nilaparvata ligens (STÅL)

HUANG CI-WEI FENG BING-CAN

(Institute of Plant Protection, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021)

昆虫学报 编辑委员会

主 编: 钦俊德

副 主 编: 曹 骥 张广学 钟香臣

委 员: (按姓名笔划为序)

丁岩钦 尤子平 王子清 古德祥 刘孟英 刘 珣 朱弘复
 朱国凯 吕鸿声 李绍文 李隆术 李鸿昌 杜正文 邱式邦
 陆宝麟 陆明贤 陈常铭 严毓华 苏德明 赵善欢 赵修复
 夏凯龄 徐庆丰 萧刚柔 葛钟麟 蒲蛰龙 路进生

ACTA ENTOMOLOGICA SINICA EDITORIAL BOARD

Chief editor: Chin Chun-teh

Associate editors: Tsao Chi Zhang Guang-xue Zhong Xiang-chen

Editors:

Ting Yen-chin	Yu Tsi ping	Wan Zi-qing
Gu De-xiang	Liu Meng-ying	Liu xun
Chu H. F.	Zhu Guo-kai	Lü Hong-sheng
Li Shao-wen	Li Lung-shu	Li Hong-chang
Tai Cheng-wen	Cheu S. P.	Luh Pao-lin
Lu Ming-xian	Chen Chang-min	Yan Yu-hua
Su De-ming	Chiu Shin-foon	Chao Hsiu-fu
Hsia Kai-ling	Hsiu Cheng-fung	Hsiao Kang-jou
Kuoh Chung-lin	Poo Chih-lung	Lu Jin-sheng

《昆虫学报》稿约

一、本刊登载昆虫学各分支学科具有创造性、未曾发表过的论文和简报,并酌登学术讨论及文献综述。

二、为了节省篇幅、多登文章,要求来稿文字简明通畅,论文不超过六千字,简报二千字左右,综述不超过八千字。论文题目要明确、简短易懂,文前有不超过 300 字的中文摘要(分类论文和简报可省略),文后有外文摘要;并根据内容,在中文摘要和外文摘要后分别列出中文和外文关键词(key word)数个。

三、来稿用方格稿纸誊写清楚,或计算机打印稿亦可。正确使用简化汉字(第一批正式公布者)和标点符号。采用国家法定计量单位与符号。外国人名一律用原名,不译成中文。希腊字母应注明希文,外文符号分清大写与小写。如需印斜体在字下划直线,黑体在字下划波折线。外文摘要的作者姓名和地名,用汉语拼音。

四、来稿中所用的昆虫名称和名词以沿用最广最久而无特殊错误的为原则,待全国自然科学名词审定委员会出统一规定时,再行修改。

五、文中插图用绘图纸黑墨绘制,线条均匀,图中注字用铅笔在图上缮写清楚,以便贴字。附清晰的复印件一份。照片黑白分明,层次清晰;大小适当,以利制版。表格用另纸抄写。图在正文中出现处应画一方框,框下注明图的序号、图题和图注,图注文字应精练,尽量避免重复。

六、参考文献选列必需的,只能引用公开发表的文章,勿用内部资料;格式可仿照本刊惯例。

七、文稿不得一稿两投。来稿文责自负,经审查后由编辑部将审阅意见转给作者自行修改。修改期超过三个月者以新稿处理,重新登记收稿日期;修改内容变更较多的作同样处理。编辑部有权对来稿作必要的文字删改。稿件刊登先后,一般参照收稿日期排列,文献综述及有紧迫性的稿件可提前发表,但须通过审稿手续。凡不适合在本刊发表的稿件,当妥为寄还作者。

八、来稿请注明详细地址及邮政编码,并附本工作单位的推荐信。来稿请寄一式两份(原稿及复印件各一份)。自收到稿件起,六个月内决定是否可用,特殊情况者例外。

九、来稿经登载后,酌致稿酬,并代印单行本 30 份。

十、来稿请挂号寄 100080 北京中关村中国科学院动物研究所《昆虫学报》编辑部,切勿寄交私人。