

## 褐飞虱越冬种群和田间种群的致害性比较

吕仲贤<sup>1)</sup> 俞晓平<sup>1)</sup> 陈建明<sup>1)</sup> 郑许松<sup>1)</sup> 唐 健<sup>2)</sup> 张志涛<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup>浙江省农业科学院植物保护研究所, 杭州 310021; <sup>2)</sup>中国水稻研究所植物保护系, 杭州 310006)

### Virulence Comparison of Brown Planthopper Populations from Paddy Field and Overwintered in Greenhouse

LU Zhongxian<sup>1)</sup>, YU Xiaoping<sup>1)</sup>, CHEN Jianming<sup>1)</sup>, ZHENG Xusong<sup>1)</sup>, TANG Jiang<sup>2)</sup>, ZHANG Zhitao<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup>Institute of Plant Protection, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021; <sup>2)</sup>Department of Plant Protection, China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006)

**Abstract:** The virulence characteristics of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal, from paddy field population and greenhouse population collected in late rice field last year was compared. The results showed that those two populations could infest successfully the resistant rice variety IR26 bearing resistant gene *Bph1*, implying the characters of biotype 2. No significant differences in nymphal feeding preference, survival rate and duration among feeding the various resistant rice varieties TN1, IR26, and ASD7 were found.

**Key words:** brown planthopper; virulence; population

**摘要:**比较研究了当年采自田间的褐飞虱种群与上一年虫源在室内越冬繁殖种群对不同抗虫品种的致害性差异。结果表明室内越冬种群和田间种群对水稻苗期的致害性相同,均表现为明显的生物型2特性。高龄若虫对不同抗性品种TN1、IR26和ASD7的选择性无显著差异,但均以ASD7的最低。室内种群在3个品种上的若虫历期均比田间种群短2~3d,但同一种群在不同品种之间的若虫期存活率和历期的差异不明显。

**关键词:**褐飞虱;致害性;种群

**中图分类号:**S435.115.2.3

褐飞虱(*Nilaparvata lugens* Stal)是我国稻区的主要害虫之一,属迁飞性和r-对策昆虫<sup>[1,2]</sup>。它在我国大多数水稻产区不能越冬<sup>[3]</sup>,每年5~6月份从主要虫源地——中南半岛随西南气流迁入我国南部<sup>[4]</sup>,7~8月由南往北迁入我国水稻主产区长江中下游稻区。9~10月份水稻黄熟后,由于食料条件恶化褐飞虱产生长翅成虫,在季风的配合下由北往南迁飞<sup>[5]</sup>。因此,为了研究工作的连续性,或由于研究需要在冬季必须在室内人工条件下保存褐飞虱种群。但室内人工条件和田间自然条件如温度、湿度、光照和食料等有一定差异,而这些差异是否对研究结果产生影响迄今还未见报道。为此,作者对褐飞虱当年的田间种群和上一年室内越冬种群致害性做了比较研究。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

1.1.1 褐飞虱种群 田间种群于当年7月上旬采自浙江省杭州市田间,在感虫品种TN1上产卵繁殖。室内越冬种群上一年10月采自浙江省杭州市田间,在温室用TN1饲养。

1.1.2 水稻品种 抗虫品种IR26、Mudgo(带*Bph1*基因)、ASD7(带*bph2*基因)和感虫对照品种TN1。

#### 1.2 方法

1.2.1 苗期的致害性 鉴别品种(TN1、IR26、ASD7)播在60 cm×50 cm×10 cm的育苗盆内,每品种1行10株苗,重复3次。2叶期平均每苗接入1~2龄若虫6只左右。当感虫品种TN1上死苗率达70%时,逐日记载各品种上的死苗数,至TN1全部枯死时根据各品种上的死苗数评定为害等级。

1.2.2 取食选择性 取塑料圆片(直径5 cm),圆片上有三个均匀分布的小孔(直径1.0 cm),分别标记1、2、3,取60 d龄TN1、IR26、ASD7稻苗各一根按照次序放入小孔,移入小钵,罩上带有黑布的笼罩,接入3~5龄若虫10头,移入室温26±3℃的地下室。接虫后分别于2、4、8、24、48、72 h调查各品种上的虫数,重复5次。

1.2.3 生长发育 将24 h内孵化的初孵若虫接入培养有60 d龄水稻苗的试管(直径1.5 cm,高15.0 cm),管中注有1.5 cm深的木村B水稻培养液,用棉花塞封口。每个品种重复60次。每日观察生长发育情况,直至羽化。不定期更换新

1998年2月13日收到。Received 13 Feb. 1998.

注:本研究为国家自然科学基金资助项目的部分内容。

第一作者简介:吕仲贤,男,1963年生,副研究员。

鲜稻苗和水稻培养液。试验在  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 、光期/暗期为 12 h/12 h 的光照培养箱内进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 褐飞虱对不同抗性品种的致害性

褐飞虱对苗期水稻的致害性测定结果(图 1)表明,当 TN1 的受害等级达 9 级时,室内和田间种群在抗性品种 IR26 上的为害等级均达 9 级,对 ASD7 的为害均仅为 0~1 级。而室内和田间种群对 Mudgo 的为害等级分别为 9 级和 3 级。说明室内和田间种群对水稻苗期的致害性基本相同,均表现为生物型 2 的特性。

### 2.2 若虫对不同抗性品种的取食选择性

就在不同抗性品种上的平均落虫百分率而言,室内种群对品种的取食选择性依次为 TN1、IR26 和 ASD7,而田间种群为 IR26、TN1 和 ASD7,室内和田间种群对抗虫品种 ASD7 的取食选择性均最低,但它们在 3 个品种上选择性均无显著差异(表 1)。

### 2.3 在不同抗性品种上的生长发育

室内种群在 3 个品种上的若虫历期均比田间种群短 2~3 d,在取食同一品种的两个种群之间差异显著,特别是 1 龄若虫历期差异更明显。但同一种群在不同品种之间的差异不显著(表 2)。

就若虫期存活率(表 3)而言,室内和田间种群取食 TN1 和 IR26 时的存活率均显著高于取食 ASD7 的若虫。但在

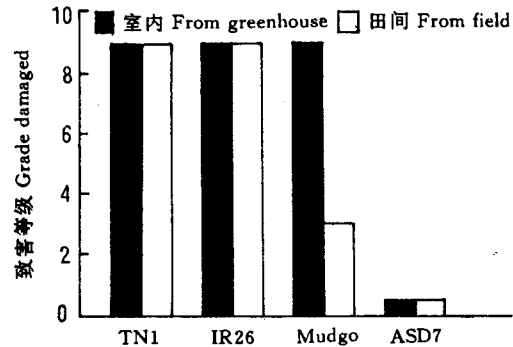


图 1 褐飞虱对不同抗性品种的致害性

Fig. 1. The virulence of brown planthopper in rice resistant varieties.

IR26 上,田间种群的若虫期存活率比室内种群的高,但无显著差异。

## 3 讨论

褐飞虱在我国稻区猖獗为害的几率很高,抗性品种的推广和应用被认为是最经济有效的防治措施之一。在抗性品种的选育过程中,对水稻品种(品系)的抗性鉴定和评价是重要环节之一,它必须进行大量的室内初选、复测和田间成株期鉴定等一系列过程。但是由于鉴定和评价所需的褐飞虱不仅数量大而且要求虫体龄期均匀,必须在室内感虫品种上进行

表 1 褐飞虱高龄若虫对不同抗性品种的取食选择性

Table 1. The high instar nymphal feeding preference in various resistant varieties.

| 种群<br>Population   |      | 取食时间 Feeding duration |      |      |      |      | 平均 <sup>b)</sup><br>Average <sup>b)</sup> |        |
|--------------------|------|-----------------------|------|------|------|------|---|--------|
|                    |      | 2 h                   | 4 h  | 8 h  | 24 h | 48 h |   | 72 h   |
| 室内 From greenhouse | TN1  | 31.1                  | 26.7 | 30.0 | 38.4 | 49.4 | 57.7                                      | 36.2 a |
|                    | IR26 | 33.3                  | 31.7 | 27.8 | 38.4 | 37.7 | 25.6                                      | 32.3 a |
|                    | ASD7 | 35.7                  | 41.6 | 42.2 | 23.3 | 12.9 | 16.7                                      | 29.0 a |
| 田间 From field      | TN1  | 32.4                  | 29.3 | 31.5 | 31.9 | 38.4 | 32.2                                      | 32.6 a |
|                    | IR26 | 36.6                  | 44.0 | 41.1 | 41.7 | 35.6 | 35.6                                      | 39.2 a |
|                    | ASD7 | 31.0                  | 26.7 | 27.4 | 26.4 | 26.0 | 32.2                                      | 28.1 a |

<sup>a)</sup> 同一列中字母相同者表示在 0.05 水平差异不显著。下同。

<sup>b)</sup> In a column, the values followed by the common letters are not significantly different at 0.05 level. The same as tables below.

表 2 褐飞虱若虫在不同抗性品种上的历期

Table 2. The nymphal duration in various resistant rice varieties.

| 种群<br>Population     |      | 龄期 Instars |      |      |      |      | 总历期<br>Total |
|----------------------|------|------------|------|------|------|------|--------------|
|                      |      | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |              |
| 室内种群 From greenhouse | TN1  | 1.69       | 2.02 | 2.08 | 2.33 | 2.87 | 10.87 a      |
|                      | IR26 | 2.21       | 1.70 | 2.69 | 2.34 | 3.31 | 11.86 a      |
|                      | ASD7 | 1.90       | 2.30 | 2.78 | 2.44 | 2.56 | 11.83 a      |
| 田间种群 From field      | TN1  | 3.16       | 2.51 | 2.38 | 2.53 | 3.60 | 14.23 a      |
|                      | IR26 | 3.05       | 2.55 | 2.38 | 2.58 | 3.27 | 13.86 a      |
|                      | ASD7 | 3.64       | 2.78 | 2.58 | 2.74 | 3.53 | 14.79 a      |

表3 褐飞虱若虫在不同抗性品种上的存活率

Table 3. The nymphal survival rate in various resistant rice varieties.

%

| 种群<br>Population     |      | 龄期 Instars |      |       |      |      | 总若虫期<br>Total |
|----------------------|------|------------|------|-------|------|------|---------------|
|                      |      | 1          | 2    | 3     | 4    | 5    |               |
| 室内种群 From greenhouse | TN1  | 93.2       | 94.6 | 100.0 | 98.1 | 76.5 | 66.1 a        |
|                      | IR26 | 98.3       | 94.6 | 92.5  | 77.6 | 76.3 | 50.9 a        |
|                      | ASD7 | 77.8       | 73.8 | 77.4  | 75.0 | 55.6 | 18.5 b        |
| 田间种群 From field      | TN1  | 95.0       | 96.5 | 87.3  | 91.7 | 81.8 | 60.0 a        |
|                      | IR26 | 98.3       | 93.2 | 89.1  | 95.9 | 87.2 | 68.3 a        |
|                      | ASD7 | 45.9       | 79.5 | 87.9  | 88.5 | 87.5 | 22.4 b        |

大规模繁殖。同时为了加快育种进程,苗期初选和复测工作往往在冬季南繁和春夏季进行,这样又需要在冬季室内保存大量的褐飞虱虫源。因此在我国的大部分褐飞虱不能越冬的稻区室内保存和繁殖褐飞虱种群对水稻抗性品种的选育工作极为重要。上一年褐飞虱虫源在室内越冬繁殖了数代以后其对不同抗性品种的致害性与当年田间种群相同的结果证明,在翌年春夏季节应用室内越冬虫源来鉴定和评价水稻品种对褐飞虱的抗性结果可靠,与田间种群鉴定的相符合。至于室内种群对 Mudgo 的致害性比田间种群强可能与 Mudgo 本身除含有 *Bph1* 基因外还含有其他微小基因和年度间褐飞虱种群中各生物型组成的差异有关。褐飞虱生物型的出现是由于虫源地国家大面积推广含抗虫基因 1 (*Bph1*) 的品种所引起的<sup>[6,7]</sup>,因此生物型的监测和抗性品种的鉴定和评价建议以 IR26 作为鉴别品种为好<sup>[8]</sup>,所以采用室内越冬虫源不会影响抗性品种的鉴定和评价结果。有研究表明田间种群在抗虫品种 IR26 上饲养 3 代以后就能适应<sup>[9]</sup>,生物型 2 在感虫品种 TN1 上连续饲养 8 代以后其致害性将发生变化<sup>[10]</sup>。因此,室内越冬虫源的饲养必须用不带任何抗性基因的褐飞虱感虫品种 TN1、广陆矮 4 号和南京 11 等品种。室内越冬虫源不能长时间使用,在当年褐飞虱迁入时应及时更换,以免因室内虫源致害性的变化而影响抗性鉴定工作的准确性。

虽然褐飞虱室内越冬种群和当年田间种群在致害性方面

没有明显的差异,但它们在生理学等方面是否存在差异还有待于进一步的研究。

### 参考文献

- 1 巫国瑞,黄次伟,陶林勇,等. 影响褐飞虱猖獗和为害的因素. 生态学报,1984,4(2):157~166
- 2 Sogawa K. Windborn displacements of the rice planthoppers related to the seasonal weather patterns in Kuyshu district. *Bull Kuysyu Natl Agric Exp Stn*, 1995,28(4):219~278
- 3 程遐年. 褐飞虱迁飞研究. 昆虫学报,1979,22(1):1~22
- 4 巫国瑞,俞晓平,陶林勇,等. 褐飞虱和白背飞虱灾害的长期预测. 中国农业科学,1997,30(4):25~29
- 5 李汝铎,丁锦华,胡国文,等主编. 褐飞虱及其种群管理. 上海:复旦大学出版社,1996.
- 6 IRRI. Annual report for 1975. Manila, Philippines; IRRI,1976
- 7 Saxena R C, Sogawa K. Factors governing susceptibility and resistance of certain rice varieties to brown planthopper. In: Brown Planthopper Symposium. Manila, Philippines; IRRI, 1977
- 8 俞晓平,叶恭银. 褐飞虱生物型监测技术的研究. 科技通报,1993,9(4):260~264
- 9 吕仲贤,俞晓平,郑许松,等. 褐飞虱致害性变异过程及其体内酶的变化. 昆虫学报,1997,40(增):122~127
- 10 肖英方,顾正远,邱光. 褐飞虱生物型变异特征与遗传方式研究. 江苏农业学报,1997,13(1):14~17