

# 不同水稻品种对褐飞虱的抗性鉴定\*

姚 亮, 覃春华, 卢 鹏, 张聪冲, 陈 冲, 万 虎, 李建洪\*\*

(华中农业大学植物科学技术学院, 武汉 430070)

**摘要** 采用分蘖盛期单株鉴定法初步测定了 183 个水稻品种对褐飞虱的抗性, 筛选出 19 个高抗水稻品种, 然后用水稻苗期群体筛选鉴定法和成株期自然种群鉴定法, 进一步测定了 19 个初筛鉴定的抗性水稻品种对褐飞虱的抗性反应, 结果表明: 2 个水稻品种(江农早 1 号和三粒寸)在 3 种鉴定方法条件下均表现为抗性或免疫水平。

**关键词** 水稻品种; 褐飞虱; 抗性鉴定

**中图分类号:** S 435.112.3; S 433.1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2009.06.031

## Evaluation of resistance of rice varieties to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens*

Yao Liang, Qin Chunhua, Lu Peng, Zhang Congchong, Chen Chong, Wan Hu, Li Jianhong

(College of Plant Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

**Abstract** One hundred and eighty three rice varieties were preliminarily evaluated to determine their levels of resistance to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål, using the method of individual identification on tillering stage of rice, among which 19 rice varieties showed high resistance to the brown planthopper. These varieties were further evaluated to determine their levels of resistance with mass seedling screening test and population monitoring on mature plants. The results showed that 2 varieties (Jiangnongzao 1 and Sanlicun) were resistant or immune to the brown planthopper in all cases.

**Key words** rice variety; brown planthopper; resistance identification

褐飞虱(*Nilaparvata lugens* Stål)属同翅目、飞虱科,是我国水稻生产上最重要的迁飞性害虫之一。褐飞虱成、若虫以直接刺吸稻株韧皮部的汁液为害水稻,轻者千粒重下降,造成严重减产,重则稻株枯死,造成颗粒无收<sup>[4]</sup>。另外褐飞虱的分泌物常招致霉菌的滋生,影响水稻的光合作用和呼吸作用。褐飞虱除本身为害水稻以外,还是一些水稻病毒的传播媒介,在我国台湾和东南亚各国能传播草丛矮缩病。

在我国,稻褐飞虱原本仅在南方稻区偶有发生,但 20 世纪 60 年代之后,危害地域逐渐向北扩展,危害程度也逐渐加重。近年在我国浙江、江苏、江西、湖北、湖南、安徽等长江中下游地区,稻褐飞虱连年暴发,2005 年仅华东 4 省市的粮食损失就接近 25 亿 kg<sup>[3]</sup>,褐飞虱已成为我国长江中下游稻区中晚稻

生产的主要害虫之一。

目前,防治褐飞虱主要是应用抗虫水稻和使用化学杀虫剂,滥用杀虫剂导致褐飞虱产生再猖獗和环境污染等问题。实践证明,抗虫品种的应用是控制褐飞虱种群最经济有效的方法之一<sup>[1]</sup>,由于抗虫品种对褐飞虱造成的压力及迁入虫源的变化,我国褐飞虱的生物型发生变化<sup>[2]</sup>,在很大程度上影响了已推广的抗虫品种的寿命。因此,筛选出新的对褐飞虱具有抗性的水稻品种是当前水稻育种的重要任务。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

#### 1.1.1 供试虫源

2007 年试验虫源于 8 月采自湖北省咸宁市通

收稿日期: 2009-02-24 修订日期: 2009-03-30

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAD08A03)

\* 致 谢: 华中农业大学植物科技学院水稻育种教研室余四斌教授提供水稻种质资源,在此表示诚挚的谢意。

\*\* 通讯作者 E-mail: jianhl@mail.hzau.edu.cn

城县的水稻田,将采集的褐飞虱在室内于敏感对照品种 TN1 上饲养 1 代,取 2~3 龄若虫用于水稻对褐飞虱抗性的初步筛选。2008 年试验虫源于 8 月采自湖北省武汉市水稻田,将采集的褐飞虱在室内于敏感对照品种 TN1 上饲养 1 代,取 2~3 龄若虫用于水稻对褐飞虱抗性的初步筛选。

### 1.1.2 水稻品种

2007 年试验品种选用华中农业大学水稻育种教研室提供的 183 个待测水稻品种,其中粳稻 84 个,籼稻 99 个,敏感品种 Taichung Native 1(TN1) 作为对照,2008 年选用 2007 年筛选出的表现高抗的 19 个品种,抗虫和感虫对照品种分别为籼型 Rathu Heenati (RHT)和 TN1。

## 1.2 试验方法

### 1.2.1 苗期群体筛选鉴定法

采用刘光杰等<sup>[4]</sup>的方法进行苗期抗性鉴定,将待测水稻品种播于塑料方盆(40 cm×30 cm)中,当秧苗长到 2~3 片叶时,每株平均接入 5~7 头 1~2 龄的飞虱若虫。当感虫对照品种 TN 1 死苗率达到 95% 左右时,根据死苗率评定抗性级别(表 1)。

表 1 水稻材料抗褐飞虱鉴定评价标准<sup>[1]</sup>

抗性级别	死苗率/%	抗性水平
0	≤1.0	免疫
1	1.1~10.0	高抗
3	10.1~30.0	抗
5	30.1~50.0	中抗
7	50.1~70.0	中感
9	≥70.1	感

### 1.2.2 分蘖盛期单株接虫鉴定

水稻出苗后 40 d 剪去次生分蘖,每株留 1 主茎和 1 分蘖。每株水稻接 2~3 龄若虫 12 头,罩上透明塑料罩(直径 15 cm)。当感虫品种 TN1 死苗率为 95% 左右时,根据死苗率评定抗性级别。

### 1.2.3 成株期自然种群鉴定法

2008 年 7 月 1 日播种,8 月 1 日将水稻苗单株移栽至塑料盆内,每个品种移栽 3 盆,每盆 10 株,完全随机区组设计,让褐飞虱自然迁入发生,9 月 20 日(移栽后 50 d 左右)进行虫量调查,每个品种随机调查 10 丛,记录每丛稻株上的褐飞虱数量(成、若虫合计)。常规肥水管理,苗期至收获期不施任何杀虫剂,抗性评定等级如表 2。

表 2 水稻成株期抗褐飞虱鉴定评价标准<sup>[5]</sup>

品种抗性类型	虫量/头·丛 <sup>-1</sup>
抗虫(H)	≤抗虫对照的 200%
中抗-中感(MH~MS)	抗虫对照的 200%~感虫对照的 70%
感虫(S)	≥感虫对照的 70%

## 2 结果与分析

### 2.1 初步筛选结果

2007 年用分蘖盛期单株接虫鉴定法对供试各水稻品种对褐飞虱的抗性进行了初步鉴定,从表 3 可知对褐飞虱表现为感虫(S)的水稻品种有 76 个,所占比例最高,为 41.53%;对褐飞虱表现为高抗(HR)的水稻品种有 19 个,所占比例最低,为 10.38%;而对褐飞虱抗性表现为抗(R)、中抗(MR)和中感(MS)的水稻品种所占比例分别为 14.21%、16.94%和 15.85%,差异不大。由此可见初步鉴定的水稻品种中多数为感虫品种,只有少数品种对褐飞虱表现出较高的抗性。

表 3 183 个水稻品种对褐飞虱抗性分布情况

抗性	数量/个	比例/%
高抗	19	10.38
抗	26	14.21
中抗	31	16.94
中感	29	15.85
感	76	41.53
其他	2	1.09

### 2.2 复筛结果

2008 年用苗期群体筛选鉴定法和成株期自然种群鉴定法对初筛表现为高抗的 19 个水稻品种进行了复筛。

#### 2.2.1 苗期群体筛选法

苗期群体筛选鉴定结果(表 4)显示,与 2007 年初筛结果相比较,大部分水稻品种对褐飞虱的抗性反应发生了变化,只有包协 123B、江农早 1 号、三粒寸、七月籼和魔王谷内的苗期死亡率低于 30%,依然表现为抗性或免疫水平。

#### 2.2.2 成株期自然种群鉴定法

成株期虫量调查结果显示,移栽 50 d 后,感虫对照 TN1 上的褐飞虱平均虫量达到了 91.5 头/丛,抗虫对照 RHT 上的褐飞虱平均虫量为 12.88 头/丛,为大发生,因此,抗性鉴定是成功的、有效的。此时各品种水稻上的褐飞虱虫量有明显差异,其中江农早 1 号、三粒寸和乌咀红谷上的褐飞虱虫量低于抗虫对照虫量的 200%,表现为抗性,具体数据见表 4。

表 4 不同水稻品种对褐飞虱为害的抗性反应<sup>1)</sup>

品种名称	稻型	苗期死亡率/%	抗性级别	成株期虫量/头·丛 <sup>-1</sup>
80B	籼稻	(57.14±1.76)g	7	(52.25±2.62)d
包协 123B	籼稻	(0±0)n	0	(30.13±1.91)gh
江农早 1 号	籼稻	(20.00±2.40)k	3	(16.88±1.55)jk
矮沱谷 151	籼稻	(61.11±2.60)f	7	(35.13±2.69)gh
湘晚籼 1 号	籼稻	(32.00±2.33)i	5	(35.25±2.02)gh
墨米	籼稻	(47.37±2.08)h	5	(48.25±2.55)def
秀水 115	粳稻	(96.00±2.19)b	9	(106.38±8.20)a
扬稻 2 号	籼稻	—	—	(31.00±1.13)gh
苏粳 2 号	粳稻	(60.87±2.73)f	7	(39.38±2.68)efg
当育 5 号	粳稻	(65.22±1.86)e	7	(37.75±2.76)fg
毫补卡	粳稻	(32.00±2.08)i	5	(28.13±1.78)gh
三粒寸	粳稻	(9.52±1.15)m	1	(22.63±1.08)ijk
小红谷	粳稻	(92.31±1.86)c	9	(68.25±4.02)c
红矮糯	籼稻	(100.00±0)a	9	(35.13±1.51)gh
洞庭晚籼	籼稻	(72.00±2.65)d	9	(49.38±3.67)de
七月籼	籼稻	(11.76±1.53)l	3	(31.13±2.53)gh
鱼眼糯	粳稻	(100.00±0)a	9	(50.38±2.87)d
乌咀红谷	籼稻	—	—	(24.33±1.01)hij
魔王谷内	粳稻	(28.00±2.31)j	3	(32.25±1.25)gh
TN1	籼稻	(100.00±0)a	9	(91.50±6.64)b
RHT	籼稻	(0±0)n	0	(12.88±1.11)k

1) 扬稻 2 号与乌咀红谷由于苗期鉴定中发芽量太少而无法鉴定,不同字母表示新复极差法  $p=0.05$  水平上差异显著性分析。

通过分蘖盛期单株接虫鉴定、苗期群体筛选鉴定以及成株期自然种群鉴定,结果表明江农早 1 号和三粒寸在各种鉴定方法中均表现为抗性或免疫水平。

### 3 讨论

试验结果表明江农早 1 号和三粒寸在各种鉴定方法中均表现为抗性或免疫水平,同时,试验结果还表明,通过 3 种不同的鉴定方法,鉴定结果有一定的差异。影响水稻品种对褐飞虱抗性筛选结果的因素很多,如供试水稻品种、苗龄、种子纯度、褐飞虱虫源、温度等,有关研究表明,水稻品种尤其是中抗品种的抗性水平随秧龄增加而提高;秧龄过长则可能由于缺氮稻叶变黄而影响目测结果;不少水稻品种苗期和成株期对褐飞虱的抗性不一致,有些品种是苗期抗虫,而成株期感虫;有些品种是苗期感虫,而成株期抗虫;水稻种子纯度、出苗速度不一致也会影响筛选结果<sup>[1]</sup>。因此,水稻品种需要经过多年的试验研究,进行多次筛选后才能确定其抗性,从而培育

出对褐飞虱具有抗性的品种,而本次试验只是对抗性品种的初步筛选,以后还需要继续进行此方面的研究。

多数水稻品种通过多年重复的筛选,基本可判断其对褐飞虱的抗性水平。但在抗虫品种抗性的选择压力下,褐飞虱群体致害性会发生变化,经多次传代后可转变为能致害该抗虫品种的新的生物型,因此,培育抗虫品种是一项长期的工程。

### 参考文献

- [1] 陈建明,俞晓平,程家安. 水稻新品种(系)对褐飞虱抗性的筛选及评价[J]. 中国水稻科学,2005,19(16):573-576.
- [2] 陈建明,俞晓平,程家安,等. 不同水稻品种对褐飞虱为害的耐性和补偿作用评价[J]. 中国水稻科学,2003,17(3):265-269.
- [3] 梁云涛,王春连,刘丕庆. 水稻抗褐飞虱基因研究和利用现状[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(1):119-124.
- [4] 刘光杰,付志红,沈君辉,等. 水稻品种对稻飞虱抗性鉴定方法的比较研究[J]. 中国水稻科学,2002,16(1):52-56.
- [5] 刘光杰,沈君辉,寒川一成,等. 水稻品种抗白背飞虱鉴定的定量指标[J]. 植物保护学报,2003,30(2):153-160.

## 更正

本刊第 5 期 151 页表 2 中“卷心率”应为“卷叶率”,特此更正,并向作者和读者致歉。