

水稻同核异质不育系材料对白背飞虱抗性的研究初报

刘光杰 占小登 沈君辉 曹立勇 程式华 (中国水稻研究所 国家水稻改良中心, 浙江 杭州 310006)

Preliminary Study on the Resistance of Mononuclear-Heteroplasmic CMS Lines of Rice to the Whitebacked Planthopper, *Sogatella furcifera*

LIU Guang-jie, ZHAN Xiao-deng, SHEN Jun-hui, CAO Li-yong, CHENG Shi-hua

(Chinese National Center for Rice Improvement, China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006, China)

Abstract: The resistant reaction of the mononuclear-heteroplasmic CMS lines with different cytoplasm to the white-backed planthopper, *Sogatella furcifera* was studied preliminarily by means of honeydew measurement. Results revealed that the CMS line Guoguang 5A with the D-type cytoplasm was resistant to *S. furcifera* remarkably.

Key words: mononuclear-heteroplasmic CMS line; *Sogatella furcifera*; rice; pest resistance; honeydew measurement

摘要: 采用蜜露量测定法, 初步研究了具有不同胞质的水稻同核异质不育系对白背飞虱的抗性反应。试验结果表明, 具有D型不育胞质的不育系国广5A明显抗白背飞虱。

关键词: 同核异质不育系; 白背飞虱; 水稻; 抗虫性; 蜜露测定

中图分类号: S433.1; S511.034

文献标识码: A

文章编号: 1001-7216(2003)01-0089-02

白背飞虱(*Sogatella furcifera*)是长江流域及南方稻区最重要的水稻害虫之一。随着杂交稻的种植和推广, 由于杂交稻的“超感虫性”^[2], 虫害问题日渐突出, 白背飞虱的危害也有加重的表现^[1], 对水稻高产、稳产构成了严重威胁。在水稻生产实践中, 农民普遍依赖于化学农药来控制虫害。由于化学防治增加成本, 且产生农田和生活环境污染、稻米中农药残留、害虫再猖獗等问题, 因此, 选育和提高杂交稻的抗虫性在害虫可持续治理中具有十分重要的意义。

近20年来, 国内外广泛开展了水稻抗稻飞虱资源的发掘、抗虫品种的选育与应用、抗虫基因的分析及其定位、抗虫机理及其生化基础的研究和在害虫综合治理中的应用等多方面的研究。常规水稻品种抗飞虱的遗传主要受主效单基因控制。但至今, 杂交稻雄性不育胞质的抗虫作用如何, 还鲜见有相关的研究和报道。然而, 杨仁崔等报道杂交稻抗稻瘟病和白叶枯病具有明显的胞质效应^[3]。因此, 我们采用了近年来创建的水稻同核异质广亲和不育系材料^[4], 初步研究其对白背飞虱的抗性反应, 现将结果报道如下。

1 材料与方 法

本试验采用的水稻同核异质广亲和不育系材料“国广”系列具有野败型、矮败型、K型、D型和印尼水田谷型的不育胞质, 细胞核来源于保持系G064B。抗虫品种Rathu Heenati和感虫品种TN1分别作为抗虫和感虫对照品种。试验用白背飞虱长翅型雌成虫由中国水稻研究所富阳试验基地田间采集、网室自然条件下饲养、纯化而来。

试验用水稻苗盆栽于6 cm×9 cm的塑料杯中, 苗龄为播种后35 d。去掉次生分蘖后, 在主茎上放置一个3 cm×2 cm的parafilm小袋, 接入1只4日龄左右的白背飞虱雌虫, 24 h后用Sartorius® 万分之一电子天平称量小袋中的蜜露量。每个小袋为1个重复, 每个处理设12个重复, 完全随机

排列。处理间的平均数采用最小显著差数法进行多重比较, 显著水平为95%。

2 结 果

与高抗对照品种Rathu Heenati相比, 白背飞虱在水稻不同胞质类型的不育系上分泌的蜜露量均较多, 但是它们之间有着显著的差异(表1)。白背飞虱在D型不育胞质材料“国广5A”上分泌的蜜露量最少(13.13 mg/雌·d), 表明该材料对白背飞虱具有明显的抗性。其他材料上分泌的蜜露量多少依次为野败型不育胞质材料“国广1A”和矮败型“国广2A”及K型不育胞质材料“国广6A”, 均显著地低于感虫对照品种TN1(21.01 mg/雌·d)。

3 讨 论

白背飞虱取食后分泌的蜜露量的多少可基本反映其取食量。因此, 我们用检测蜜露量的方法来测定白背飞虱的抗性反应^[5]。从目前测试的几个水稻胞质不育系来看, 不同胞质的不育系之间对白背飞虱的抗性反应是不一致的, D型不育胞质对白背飞虱具有明显的拒食作用, 其作用机理有待进一步研究。

种植杂交稻仍是解决我国粮食问题和食物安全的重要措施之一。我国杂交稻不育系细胞质的遗传背景较为狭窄, 组合比较单一。随着近年来多种胞质源不育系(如印尼水田谷型、冈型、D型和K型等)在生产上的应用, 这种局面得到了明显的改观。但是, 杂交稻的感虫性问题仍然突出, 如恢复

收稿日期: 2002-09-26; 修改稿收到日期: 2002-11-06。

基金项目: 国家农业科技跨越计划项目“中国超级稻试验示范”资助项目; 农业部水稻生物学重点实验室开放课题(020402)。

第一作者简介: 刘光杰(1961—), 男, 博士, 研究员。

表1 白背飞虱在水稻同核异质不育系材料上分泌的蜜露量(杭州,2002)

Table 1. Honeydew excreted by *S. furcifera* on the mononuclear-heteroplasmic CMS lines of rice (Hangzhou, 2002).

同核异质不育系 Mononuclear-heteroplasmic CMS lines	不育胞质类型 Type of cytoplasm	蜜露量 Honeydew (mg/♀·d)
国广 1A Guoguang 1A	野败型 WA type	16.58±5.42 d
国广 2A Guoguang 2A	矮败型 DA type	17.33±4.21 cd
国广 3A Guoguang 3A	印尼水田谷型 ID type	20.25±4.63 b
国广 5A Guoguang 5A	D型 D Type	13.13±4.26 e
国广 6A Guoguang 6A	K型 K Type	22.79±4.09 a
TN1(感虫对照)(Susceptible control)		21.01±2.36 b
Rathu Heenati(抗虫对照)(Resistant control)		3.32±0.91 f

平均数后具有相同英文小写字母者表示平均数之间没有显著性差异,最小显著差数法, $P=0.05$ 。

Means followed by the same lowercase letters in the column are not significantly different by least significance different (LSD) test, $P=0.05$.

系缺乏较好的抗性^[6],对胞质不育系抗虫性缺乏了解及杂交后代的抗虫性遗传效应不明等。因此,在注重不育系胞质多样化的同时,也应该深入研究其抗虫性的遗传效应和核质互作效应,充分利用其抗虫性,并加强对核基因的抗虫性改良,加速我国杂交稻的抗虫育种。

参考文献:

- 1 Tang J Y(汤金仪), Hu B H(胡伯海), Wang J Q(王建强). Outbreak analysis of rice migratory pests in China and management strategies recommended. *Acta Ecol Sin* (生态学报), 1996, 16(2):167-173. (in Chinese with English abstract)
- 2 Hu G W(胡国文), Tang J(唐健), Ma J F(马巨法), et al. The effects of four rice combinations on the population density of whitebacked planthopper. *Acta Phytophyl Sin* (植物保护学报), 1990, 17(2):145-148. (in Chinese with English abstract)
- 3 Yang R C(杨仁崔), Lu H R(卢浩然), Zhang X B(张学博), et al. A study on CMS-WA cytoplasmic susceptibility of rice to

Pyricularia oryzae and *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. *Acta Agron Sin* (作物学报), 1989, 15(4): 310-318. (in Chinese with English abstract)

- 4 Zhan X D(占小登), Zhai H Q(翟虎渠), Cao L Y(曹立勇), et al. Development of isonucleus-allocytoplasmic CMS lines with wide compatibility in rice and their performance in main agronomic characters. *Acta Agron Sin* (作物学报), 2003, (1); (in press)
- 5 Liu G J(刘光杰), Fu Z H(付志红), Shen J H(沈君辉), et al. Comparative study on evaluation methods for resistance to rice planthoppers (Homoptera: Delphacidae) in rice. *Chinese J Rice Sci* (中国水稻科学), 2002, 16(1): 52-56. (in Chinese with English abstract)
- 6 Liu G J(刘光杰), Sun G C(孙国昌), Min J(闵捷), et al. Evaluation for resistance to the diseases and insect pests and analysis for grain quality in the newly-developed cultivars (elite lines) in China. *Plant Protect* (植物保护), 2003, 29(2); (in press)