

水稻品种条纹叶枯病抗性稳定性评价

曹奎荣¹, 朱金良², 孙祥良^{1*}, 陶献国³, 钟雪明², 王华弟⁴

(1. 嘉兴市农业科学研究院, 浙江 嘉兴 314016; 2. 嘉兴市农业经济局, 浙江 嘉兴 314050;
3. 嘉兴市秀洲区粮油技术推广站, 浙江 嘉兴 314001; 4. 浙江省植物保护检疫局, 浙江 杭州 310020)

摘要: 为了明确嘉兴市不同水稻品种对条纹叶枯病的抗性稳定性, 对当地主栽品种及一批新育成品种(系)秧田期、本田期条纹叶枯病发病率进行调查, 并比较不同年份间一系列品种(系)条纹叶枯病发病率的高低。结果表明, 在自然发病条件下, 秧田期表现抗性的品种, 本田期发病率也较低, 如 HZ586、春江 051、嘉禾 218 和嘉禾优 555 秧田期和本田期发病均较轻, 水稻品种在秧田期、本田期对条纹叶枯病抗性高低保持一致。同一品种不同年份间发病率有差异, 但从总体趋势看, 抗性强弱保持一致, 其中浙梗 18 2 a 发病均最轻, 2010 年和 2011 年发病率分别仅为 0.87%、0.36%。可见, 水稻品种在不同生长期、不同年份间对条纹叶枯病的抗性保持相对稳定。

关键词: 水稻; 品种; 条纹叶枯病; 抗性; 稳定性

中图分类号: S435.111.4 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2013)05-0101-04

Evaluation of Resistance Stability of Rice Cultivars to Rice Stripe Disease

CAO Kui-rong¹, ZHU Jin-liang², SUN Xiang-liang^{1*}, TAO Xian-guo³,
ZHONG Xue-ming², WANG Hua-di⁴

(1. Jiaying Academy of Agricultural Sciences, Jiaying 314016, China; 2. Jiaying Agricultural Economy Bureau, Jiaying 314050, China; 3. Xiuzhou Grain and Oil Technology Promotion Center of Jiaying, Jiaying 314001, China;
4. Zhejiang Provincial Bureau of Plant Protection and Quarantine, Hangzhou 310020, China)

Abstract: In order to determine the resistance stability of different rice cultivars to rice stripe virus in Jiaying, the incidence rates of a series of major and new rice cultivars(lines) in the natural disease condition were investigated and compared in seedling and growing periods, and also in different years. The results showed that the resistance level of the rice cultivars kept consistent in seedling and growing periods, in which the incidence rates of HZ 586, Chunjiang 051, Jiahe 218 and Jiaheyu 555 were lower than other cultivars in both stages. The resistance level of the same cultivars changed slightly between years, but they were consistent in the general trend. For example, Zhejiang 18 showed the lowest incidence rate both in 2010 (0.87%) and 2011 (0.36%). The experimental results show that the resistance of the tested rice cultivars to rice stripe virus remain stable basically in different growing periods and different years.

Key words: rice; cultivar; rice stripe disease; resistance; stability

水稻条纹叶枯病是由灰飞虱(*Laodelphax striatellus* Fallen)传播的一种病毒病, 最早于 1897 年

在日本关岛发现, 1963 年在我国江苏南部普遍发生, 1963—1966 年在江、浙、沪地区暴发成灾^[1-2]。

收稿日期: 2012-11-12

基金项目: 嘉兴市重点科研项目(2011AZ1023)

作者简介: 曹奎荣(1979-), 男, 甘肃清水人, 农艺师, 硕士, 主要从事农作物有害生物治理研究。E-mail: ckr1112@163.com

* 通讯作者: 孙祥良(1954-), 男, 浙江嘉兴人, 推广研究员, 主要从事农作物有害生物治理研究。E-mail: xlsun616@163.com

之后该病发病面积缩小,程度明显减轻,有的地方几乎销声匿迹。但 1990 年以来,水稻条纹叶枯病在江苏、辽宁、河南、上海、浙江等省市超大规模流行,对水稻安全生产构成严重威胁^[3]。该病在嘉兴市也再次流行并呈上升之势,2007 年全市发病面积达 $1.76 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[4],造成了严重的产量损失。因此,生产上迫切需要对该病采取有效的防治措施。

水稻条纹叶枯病发生轻重受病害侵染循环中毒源(rice stripe virus,RSV)基数、虫量、侵染敏感期与寄主生育期的吻合度以及寄主植物抗性等各个方面的影响,其中寄主植物即水稻品种的抗性强弱与病害的流行程度密切相关。国内外抗病育种的经验表明,选育抗病品种是控制水稻病害最为经济有效的方法^[5-6]。国内众多学者对水稻品种的抗性鉴定方法、抗性机制等方面进行了深入研究,并获得了一些抗性材料^[7]。

之前关于水稻抗性的研究涵盖了苗期鉴定和田间鉴定 2 种方法,且从抗性机制方面分析了一些品种的抗性特点。本研究选用嘉兴市主栽水稻品种和一批区试品种,鉴定其苗期、成株期抗性水平的高低,并比较前后抗性是否一致,同时对同一批材料 2 a 的发病率进行比较,分析不同年份间抗病性是否一致,以期明确嘉兴市水稻品种的田间抗性特点和抗病稳定性,为当地抗条纹叶枯病水稻品种的推广提供依据。

1 材料和方法

1.1 供试品种

2007 年供试品种(系)为嘉 991、丙 03-123、嘉禾 218、乐优 2 号、嘉禾优 261、嘉绍 3 号等 20 份,详见表 1。

2010 年、2011 年供试品种保留部分 2007 年品种(主栽品种),新增一批新育品种(系),包括秀水 134、秀水 128、秀水 137、祥湖 301、嘉 29、浙粳 18 和浙粳 88 等共计 25 份,详见表 2。

水稻种子由嘉兴市农业科学研究院水稻育种组提供。

1.2 试验设计与方法

播种前种子用 18% 稻种清可湿性粉剂浸种 24 h,然后用清水冲洗,置于 35 ℃ 恒温箱中催芽 2 d。

2007 年 5 月 15 日,将参试品种统一播种于上年发病较重的嘉兴市北郊田块,每品种播种 3 个小区,采用随机区组排列,小区面积 0.15 m^2 ,播种量 25 g。

2010 年和 2011 年,秧田均设在嘉兴市农业科学研究院试验园区,分别于 2010 年 5 月 10 日、2011 年 5 月 11 日播种,每个品种播种 1 个小区,小区面积 0.5 m^2 ,播种量 80 g。

水稻秧苗均于当年 6 月 20 日移栽,采用单本插方式,行株距 $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$,每 6 行为 1 垄,垄宽 1 m,垄间留 30 cm 宽沟,每行 41 株,每垄苗数为 246 株(有部分缺苗,按实际苗数算)。每品种种植 3 垄,每垄为 1 个重复,采用随机区组排列。

秧田期、本田前期正常肥水管理,不使用防治灰飞虱的药剂和病毒钝化剂,观测田间条纹叶枯病自然发病程度。

1.3 调查方法

秧田期发病率调查:2007 年 5 月 15 日播种后,定期调查秧田各水稻品种条纹叶枯病发病情况,直至 6 月 20 日移栽。移栽当天统计各品种每个小区秧苗总数及发病株数,计算不同品种秧田发病率。秧田发病株不再移栽至本田。

本田期发病率调查:7 月开始调查本田发病情况,每周调查 1 次,直至田间病情稳定。调查时记载每个小区水稻总株数和发病株数,统计最后一次的调查结果,计算出每个品种的本田发病率。

1.4 数据分析

以 DPS^[8] 中的方差分析模块进行分析,处理因子影响显著时进行最小差异显著性(LSD)比较。对各品种秧田期、本田期的发病率进行相关性分析,计算相关系数(r 值)。

2 结果与分析

2.1 水稻品种秧田期、本田期条纹叶枯病的发病率分析

2.1.1 秧田期发病率 从秧田播种到移栽 35 d 内,对秧苗病情持续监测发现,水稻播种后 20 d 左右,在秧田发现条纹叶枯病病株,初始时数量较少,随后病株不断增加,症状也越来越典型。

对秧田期发病率统计数据进行分析发现,除播种春江 051 的小区未见条纹叶枯病发生外,其余 19 个品种秧田期均发病,但发病率存在差异。浙大 532、秀水 09、秀水 63、秀水 110、嘉花 1 号等 5 个品种发病率在 4.34%~5.60%,显著高于其余品种。宁 04-45 和嘉 991 秧田期发病率相对也较高,分别为 2.77% 和 2.90%。剩余 13 个品种中,除祥湖 171 发病率较高(2.52%)之外,其余 12 个品种发病率介于 0~1.39%,发病较轻(表 1)。

表 1 不同水稻品种的秧田期、本田期发病率

%

品种	秧田期	本田期	品种	秧田期	本田期
嘉 991	2.90±1.47bBC	19.12±2.98aA	嘉禾优 261	1.39±2.36cdCDEF	5.23±3.95efDEF
秀水 110	4.85±5.22aA	18.50±1.30abAB	嘉禾优 1620	0.50±0.12deF	4.76±3.61efgDEF
嘉花 1 号	4.34±3.81aAB	16.50±11.32abcAB	绍糯 04-46	0.24±0.11deF	4.36±3.05efghDEF
秀水 63	5.24±1.34aA	16.40±6.52abcAB	嘉绍 3 号	0.24±0.17deF	4.30±1.31efghDEF
宁 04-45	2.77±0.42bBCD	16.26±7.89abcAB	春江 050	0.99±0.05deDEF	3.22±0.47fghDEF
浙大 532	5.60±4.30aA	15.69±1.25bcABC	嘉禾优 6223	0.72±1.40deEF	3.10±0.91fghEF
秀水 09	5.39±1.65aA	14.99±8.47cdBC	HZ586	0.32±0.40deF	1.83±1.78ghEF
祥湖 171	2.52±1.59bcBCDE	12.00±0.97dC	春江 051	0.00±0.00eF	1.81±3.83ghEF
嘉禾优 612	1.23±1.83cdeCDEF	7.18±3.54eD	嘉禾 218	0.94±1.35deEF	1.78±1.03ghEF
丙 03-123	1.11±0.98deCDEF	5.76±3.53efDE	嘉禾优 555	0.70±0.71deEF	1.53±1.00hF

注:表中字母表示采用 DPS 软件对同一时期不同品种发病率进行差异显著性分析的结果,不同大写字母表示差异极显著,不同小写字母表示差异显著。下同。

2.1.2 本田期发病率 相比秧田期发病率,本田期所有品种的发病率均明显升高(表 1)。其中嘉 991 本田期发病率最高,为 19.12%,秀水 110、嘉花 1 号、秀水 63、宁 04-45、浙大 532、秀水 09 和祥湖 171 受害严重,田间发病率均超过 10%,以上 8 个品种与其余参试品种发病率之间差异达极显著水平。嘉禾优 612、丙 03-123、嘉禾优 261 发病率较高,分别为 7.18%、5.76%和 5.23%,田间受害症状明显。HZ586、春江 051、嘉禾 218 和嘉禾优 555 4 个品种发病率较低,田间受害症状明显偏轻。

2.1.3 秧田期、本田期发病率的相关性 对秧田期、本田期各参试品种试验数据的分析发现,各品种秧田期、本田期的发病率规律基本保持一致,秧田期发病轻,本田期发病率也明显偏低;秧田期发病重,本田期发病率也较高。

对每个品种秧田期、本田期的发病率进行相关

性分析, $r=0.891\ 0>r_{0.01}=0.561\ 4$,两者之间呈极显著相关,表明水稻品种对条纹叶枯病抗性在苗期和成株期保持一致。

2.2 水稻品种年份间条纹叶枯病抗病性比较

调查发现,2011 年各参试品种条纹叶枯病发病率明显低于 2010 年(表 2),这一结果与实际生产上条纹叶枯病的发生情况相符。

对比 2 a 调查数据(表 2)发现,25 个品种,从发病率相对高低顺序来看,大部分品种基本保持不变,2010 年发病率高的浙粳 88、浙粳 640、越粳 0618、秀水 63 等品种,2011 年发病率也处于参试品种的前列。浙粳 18 2 a 的发病率均最轻,2010 年、2011 年发病率分别仅为 0.87%、0.36%。部分品种 2 a 发病率在 25 个品种中排序有变化,但波动不大。表明尽管年份间水稻条纹叶枯病发病率高有变化,但不同品种的抗性在年份间相对保持稳定。

表 2 2010 年和 2011 年不同水稻品种的发病率

%

品种	2010 年	2011 年	品种	2010 年	2011 年
浙粳 88	36.45±5.56 aA	9.12±1.58aA	嘉 29	8.70±1.22 fFG	0.97±0.53ijI
甬粳 13	23.31±4.66 bB	5.68±1.38deCDE	春江糯 6 号	6.52±1.01 gGH	1.21±1.05ijHI
浙粳 640	21.03±3.98 cC	6.40±1.37cdeCD	浙糯 65	5.75±2.77 gHI	2.05±1.05hiGHI
越粳 0618	18.31±3.96 dD	8.69±4.13abAB	秀水 123	4.04±0.41 hIJ	1.09±1.80ijHI
秀水 63	17.83±1.14 dD	8.82±1.38abAB	秀水 114	3.47±1.31 hiJK	0.72±0.91ijI
秀水 110	17.83±2.48 dD	6.04±2.76cdeCDE	嘉 991	3.13±0.58 hijJK	5.19±1.87efDEF
秀水 08	17.26±4.57 dD	7.01±3.75cdBCD	秀水 134	2.71±0.85 hijJKL	1.57±1.88ijHI
秀水 09	13.99±1.94 eE	7.49±1.38bcABC	浙糯 70	2.69±1.63 hijJKL	0.72±0.91ijI
秀水 128	13.57±2.86 eE	6.28±2.28cdeCD	秀水 137	2.30±1.54 ijkJKL	2.05±1.88hiGHI
秀水 21	13.28±1.54 eE	6.76±2.26cdBCD	秀水 414	2.29±1.21 ijkJKL	1.93±3.41hiGHI
浙粳 112	12.54±2.50 eE	3.14±3.64ghFGH	乐优 2 号	1.49±1.16 jkKL	2.15±1.81hiGHI
祥湖 301	12.35±0.73 eE	3.98±2.38fgEFG	浙粳 18	0.87±2.06 kL	0.36±0.89jI
秀水 321	9.38±0.92 fF	6.04±5.28cdeCDE			

3 结论与讨论

本试验结果表明,秧田期发病率高的品种,本田期发病率也较高;而秧田期发病率低的品种,其本田期发病也较轻,表明水稻苗期和成株期对条纹叶枯病的抗性保持一致。这一试验结果可以应用到水稻品种的条纹叶枯病抗性鉴定中,即在水稻苗期鉴定品种抗性水平,而无须等到成株期鉴定,可明显缩短抗性评价所需时间。

同一水稻品种年份间发病率存在差异,这主要与灰飞虱虫量和带毒率高低相关,虫量大、带毒率高,则水稻发病严重,反之发病减轻。但对比 2 a 发病率发现,品种发病率从高到低的相对位置变化不大,即品种的抗病性强弱基本保持一致。前人研究结果表明,采用相同的田间鉴定方法,不同研究者得到的结果却不甚一致^[9-12]。周彤等^[13]分析其原因,认为可能是由年度间和地区间虫量、带毒率、病毒致病性、侵染时期、耕作栽培措施和农田气候环境等一系列因素的差异造成的。

水稻品种对条纹叶枯病的抗性特征表现为抗虫和抗病 2 个方面^[7]。本研究是在田间自然条件下进行的,每个品种上的灰飞虱虫量及带毒虫口数量不一定相同,因此,具体每个品种是属于抗虫性还是抗病性并不清楚,在下一步研究中将参照 Nemoto 等^[14]的鉴定方法,进一步对当地主栽和新推广品种进行抗性鉴定。

参考文献:

- [1] 林奇英,谢联辉,周仲驹,等. 水稻条纹叶枯病的研究: 病害的分布和损失[J]. 福建农学院学报,1990,19(4): 421-425.
- [2] 朱凤美,肖庆璞,王法明,等. 江南稻区新发生的几种稻病[J]. 植物保护,1964,2(3):100-102.
- [3] 祝增荣,李红叶,程家安,等. 灰飞虱:死灰复燃还是烟飞灰灭?[M]//成卓敏. 农业生物灾害预防与控制研究. 北京:中国农业科学技术出版社,2005:356-363.
- [4] 朱金良,祝增荣,周瀛,等. 水稻播种期对灰飞虱及其传播的条纹叶枯病发生流行的影响[J]. 中国农业科学,2008,41(10):3052-3059.
- [5] 程兆榜,杨荣明,周益军,等. 关于水稻条纹叶枯病的防治策略的思考[J]. 江苏农业科学,2003(增刊):3-5.
- [6] 王才林,张亚东,朱镇,等. 水稻条纹叶枯病抗性育种研究[J]. 作物学报,2008,34(3):530-533.
- [7] 周彤,范永坚,程兆榜,等. 水稻品种条纹叶枯病抗性的研究进展[J]. 植物遗传资源学报,2009,10(2):328-333.
- [8] 唐启义. DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学技术出版社,2010.
- [9] 周彤,吉健安,周益军,等. 水稻品种(系)田间抗条纹叶枯病鉴定初报[J]. 江苏农业学报,2006,22(4):468-469.
- [10] 刘琴,徐健,张春梅,等. 江苏省粳稻新品种(系)对条纹叶枯病的抗性鉴定[J]. 江苏农业科学,2004(3):42-43.
- [11] 孙卉,陈义宁,纪如桂. 不同水稻品种对条纹叶枯病的抗(耐)病性研究[J]. 上海农业科技,2004(1):35.
- [12] 高泰东,花文杰,袁德银. 抗病品种在水稻条纹叶枯病大发生年的表现及应用建议[J]. 江苏农业科学,2005(1):61-63.
- [13] 周彤,周益军,程兆榜,等. 粳稻品种对水稻条纹叶枯病的抗性鉴定及抗病品种镇稻 88 的遗传分析[J]. 植物保护学报,2007,34(5):475-479.
- [14] Nemoto H, Ishikawa K, Shimura E. The resistances to rice stripe virus and small brown planthopper in rice variety IR50[J]. Breeding Science,1994,44:13-18.