

# 2015~2019年吉林省水稻区试品种(系)稻瘟病抗性鉴定与评价

李莉<sup>1</sup>, 刘晓梅<sup>1</sup>, 姜兆远<sup>1</sup>, 宿丽丽<sup>2</sup>, 王继春<sup>1</sup>, 朱峰<sup>1</sup>, 任金平<sup>1\*</sup>, 刘振蛟<sup>2\*</sup>

(1. 吉林省农业科学院, 长春 130033; 2. 吉林省种子管理总站, 长春 130031)

**摘要:** 2015~2019年采用苗期人工接种, 田间病圃异地自然诱发鉴定方法, 对1 545份吉林省水稻区试品种(系)进行了稻瘟病抗性鉴定和评价。结果表明, 5年苗瘟、叶瘟、穗瘟的平均抗病率分别为55.47%、76.57%和43.24%, 说明吉林省区试水稻品种抗性较好。从不同时期的发病情况看, 叶瘟的抗性水平高于苗瘟和穗瘟, 即从分蘖期到抽穗期, 对稻瘟病的预防和防治存在较大空间。

**关键词:** 稻瘟病; 抗性鉴定; 水稻; 评价

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2020)05-0043-04

## Identification and Evaluation of Blast Resistance of Rice Varieties (Lines) in the Regional Test in Jilin Province from 2015 to 2019

LI Li<sup>1</sup>, LIU Xiaomei<sup>1</sup>, JIANG Zhaoyuan<sup>1</sup>, SU Lili<sup>2</sup>, WANG Jichun<sup>1</sup>, ZHU Feng<sup>1</sup>, REN Jinping<sup>1\*</sup>, LIU Zhenjiao<sup>2\*</sup>

(1. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033; 2. Seed Management Station of Jilin Province, Changchun 130031, China)

**Abstract:** From 2015 to 2019, 1 545 varieties (lines) of the regional test in Jilin province were identified and evaluated by artificial inoculation at seedling stage and natural induction identification in the field disease nursery. The results showed that the average disease resistance rates of seedling blast, leaf blast and panicle blast were 55.47%, 76.57% and 43.24%, respectively, indicating that the resistance of rice varieties in regional trials in Jilin Province was better. And the resistance of leaf blast was higher than the seedling blast and spike blast in different period stages, that is, there was a large space for the prevention and control of rice blast from tillering stage to heading stage.

**Key words:** Rice blast; Resistance identification; Rice; Evaluation

由稻梨孢(*Magnaporthe oryzae*)引起的稻瘟病是影响全球水稻生产的重要病害, 具有发生范围广、流行速度快、破坏性大及病原菌易变异等特点<sup>[1-2]</sup>, 可造成严重减产甚至颗粒无收。目前防治稻瘟病的主要途径是化学防控和选育抗病品种。但化学农药的长期使用不仅严重污染环境, 还影响稻米的品质和价值, 影响人们身体健康和生态环境。加之稻瘟病菌生理小种繁多且高度变异, 致使大多数品种连续种植3~5年后丧失对新增

优势稻瘟菌小种的抗性而造成产量上的巨大损失<sup>[3-5]</sup>。多年的实践证明, 选育和利用抗病品种是控制稻瘟病发生和流行最经济有效的措施<sup>[6-8]</sup>。水稻稻瘟病抗病性鉴定技术是水稻抗稻瘟病育种和新品种审定必不可少的一种技术手段, 为抗源筛选、后代选择和新品种推广提供安全保障, 为品种选育和布局以及病害控制提供理论依据。笔者对2015~2019年吉林省水稻区试参试品种(系)进行了抗稻瘟病鉴定和评价, 明确了吉林省水稻区试品种的抗性情况, 为水稻抗病育种、新品种(系)审定与推广提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 供试品种

2015~2019年吉林省水稻区域试验参试品种(系)1 545个。

收稿日期: 2019-09-28

基金项目: 国家科技部“十三五”粮食丰产增效科技创新重点专项(2017YFD0300606、2018YFD0300204)

作者简介: 李莉(1975-), 女, 研究员, 博士, 从事水稻抗鉴、水稻病理生理和诱导剂研究。

通讯作者: 任金平, 男, 研究员, E-mail: 15043461118@163.com

刘振蛟, 男, 硕士, 正高级农艺师, E-mail: liuzhenjiao@163.com

1.1.2 菌种来源

水稻穗颈瘟标本上一年秋季采集,来自于吉林省8个稻区19个不同县市。每年从中选用10个致病性较强的菌株,共计50个菌株,分属7群14个中国生理小种。

1.2 试验方法

1.2.1 孢子悬浮液的制备

将分离得到的单孢菌株移植于PDA培养基上,27℃恒温培养15~20 d,再转接到番茄燕麦培养基上培养15~20 d,待用。接种前分别洗下孢子配成孢子悬浮液,其浓度为显微镜100倍视野30~50个孢子。

1.2.2 温室苗期分菌系人工接种鉴定方法

苗期人工接菌鉴定在吉林省农业科学院植物保护研究所温室内进行。将供试品种(系)播种于育苗盘中,3次重复,常规管理。幼苗长至3~4叶时,用空压机连接喉头喷雾器喷雾接种,接种量为每盘(60 cm×30 cm)40~60 mL。接种后在25~28℃黑暗下保湿20 h左右,在20~30℃高湿

环境下培育7 d左右,于7~10 d调查病情指数。

1.2.3 田间异地自然诱发鉴定方法

在吉林省不同熟期、不同生态栽培带共设立9~11个抗病鉴定基点,分设在和龙市、松原市、公主岭市、长春市、吉林市、舒兰市、东丰县、磐石市、柳河县和梅河口市等10个县市。各病圃试验小区长1 m,每个品种栽植3行,随机排列,2次重复,周围种植高感品种蒙古稻作为诱发行。

1.2.4 调查方法

苗瘟、叶瘟和穗瘟病情调查与抗性评价标准均参见国家统一标准<sup>[9]</sup>和吉林省地方标准划分所属的抗感类型。

2 结果与分析

2.1 苗期分菌系温室人工接种鉴定结果

2015~2019年选用不同生理小种的50个稻瘟病单菌系对吉林省水稻区试品种(系)进行苗期人工接种鉴定,结果表明:不同品种抗瘟性有明显的差异,年度间抗病率变化较大(表1),在鉴

表1 苗期分菌系人工接种对稻瘟病的抗性表现型统计表

| 年份     | 参试品种<br>(系)数 | 抗性表现型 |       |      |       |       | 抗病率(%) |
|--------|--------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
|        |              | HR    | R     | MR   | MS    | S     |        |
| 2015   | 320          | 1     | 50    | 135  | 70    | 64    | 58.13  |
| 2016   | 296          | 9     | 43    | 146  | 57    | 41    | 66.89  |
| 2017   | 334          | 11    | 84    | 90   | 39    | 110   | 55.38  |
| 2018   | 296          | 28    | 55    | 105  | 86    | 22    | 63.51  |
| 2019   | 299          | 1     | 25    | 74   | 120   | 79    | 33.45  |
| 合计     | 1 545        | 50    | 257   | 550  | 372   | 316   | 55.47  |
| 百分率(%) |              | 3.24  | 16.63 | 35.6 | 24.08 | 20.45 |        |

定的1 545份品种(系)中,表现高抗的材料50份,抗病的257份,中抗的550份,分别占鉴定总数的3.24%,16.63%和35.60%,五年平均抗病率为55.47%,说明吉林省水稻区试参试品种(系)中大部分材料苗期表现较好的抗性。

从年度间的抗病率来看,苗瘟的发生率差异较大,特别是2019年苗瘟抗病率仅有33.35%,就是说在供试的品种(系)中,仅有三分之一表现为抗性,其余均表现为感病,因而育种材料选择上需要进一步大幅度提高。

2.2 叶瘟异地自然诱发鉴定结果

从表2可以看出,供试水稻品种(系)间的叶瘟抗性有明显的差异。在鉴定的1 545份品种(系)中,表现高抗的1份,抗病的438份,中抗的744份,分别占鉴定总数的0.06%,28.35%和48.16%,中感、感病和高感的分别为191份,162份

和9份,占鉴定总数依次为12.36%,10.49%和0.58%。2015~2019年间叶瘟平均抗病率为76.57%,说明吉林省水稻区试参试品种(系)中超过三分之二的材料叶瘟表现较好的抗性。

从年度间抗病率来看,2019年较其他年份的低,说明2019年参试品种(系)的抗性有所下降,亦或是本年度稻瘟病叶瘟的发生可能较其他年份要重一些。

2.3 穗瘟异地自然诱发鉴定结果

从表3可以看出,供试水稻品种(系)间穗瘟的抗瘟性有明显的差异。在鉴定的1 545份品种(系)中,表现高抗的9份,抗病的98份,中抗的561份,分别占鉴定总数的0.58%,6.35%和36.31%,中感、感病和高感的分别为320份、479份和78份,占鉴定总数依次为20.71%,31.00%和5.05%。2015~2019年穗瘟的平均抗病率为

表2 田间自然诱发叶瘟抗性表现

| 年份     | 参试品种<br>(系)数 | 抗性表现型 |       |       |       |       |      | 抗病率(%) |
|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
|        |              | HR    | R     | MR    | MS    | S     | HS   |        |
| 2015   | 320          | 0     | 128   | 151   | 23    | 18    | 0    | 87.19  |
| 2016   | 296          | 0     | 100   | 126   | 36    | 29    | 5    | 76.35  |
| 2017   | 334          | 1     | 111   | 128   | 48    | 46    | 0    | 71.86  |
| 2018   | 296          | 0     | 56    | 196   | 27    | 14    | 3    | 85.14  |
| 2019   | 299          | 0     | 43    | 143   | 57    | 55    | 1    | 62.21  |
| 合计     | 1 545        | 1     | 438   | 744   | 191   | 162   | 9    | 76.57  |
| 百分率(%) |              | 0.06  | 28.35 | 48.16 | 12.36 | 10.49 | 0.58 |        |

表3 田间自然诱发穗瘟抗性表现

| 年份     | 参试品种<br>(系)数 | 抗性表现型 |      |       |       |       |      | 抗病率(%) |
|--------|--------------|-------|------|-------|-------|-------|------|--------|
|        |              | HR    | R    | MR    | MS    | S     | HS   |        |
| 2015   | 320          | 8     | 28   | 132   | 34    | 110   | 8    | 52.50  |
| 2016   | 296          | 1     | 27   | 90    | 54    | 108   | 16   | 39.86  |
| 2017   | 334          | 0     | 37   | 161   | 54    | 75    | 7    | 59.28  |
| 2018   | 296          | 0     | 4    | 118   | 65    | 93    | 16   | 41.22  |
| 2019   | 299          | 0     | 2    | 60    | 113   | 93    | 31   | 20.74  |
| 合计     | 1 545        | 9     | 98   | 561   | 320   | 479   | 78   | 43.24  |
| 百分率(%) |              | 0.58  | 6.35 | 36.31 | 20.71 | 31.00 | 5.05 |        |

43.24%,说明这五年的供试品种(系)穗瘟的抗性水平未达到一半,有待提高。

从年度间抗病率来看,年度间穗瘟抗病率差异明显。2019年穗瘟的抗病率明显低于其他年份,说明该年度穗瘟发生较往年严重。

2.4 2015~2019年水稻区试品种鉴定情况分析

从图1、图2可以看出,水稻区试品种(系)不同生育期抗病率变化,基本趋势是一致的,抗病率由高到低的顺序依次是叶瘟、苗瘟、穗瘟,且叶瘟抗病率明显高于穗瘟,三者间并不是随着生育期的变化而变化的。我省水稻叶瘟到穗瘟的得病率很高,从分蘖期到抽穗期的过程中,存在着预防和防治稻瘟病的较大空间。要想使穗瘟和叶瘟

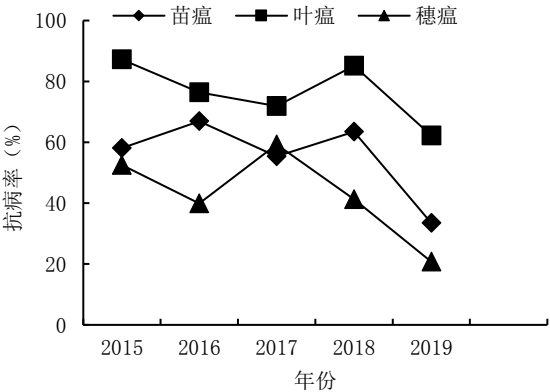


图1 水稻区试品种(系)年际间抗病率变化

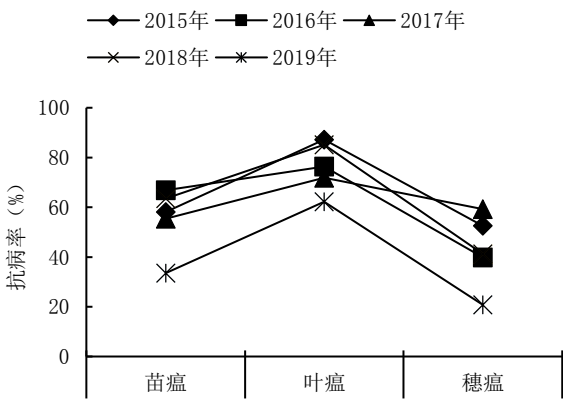


图2 水稻区试品种(系)抗病率

的这条抗病线趋于更平稳就要在叶瘟和穗瘟期间加大防控力度。

从对1 545份水稻区试品种(系)不同年际间抗病率变化分析,虽然各年度间各生育期的抗病率不同,但基本趋势是一致的,从苗瘟到穗瘟,都是先升高后降低的趋势。2019年各时期的稻瘟病发生较其他年份都重一些,要进一步加强预防和材料抗性的筛选工作。

3 小 结

2015~2019年用不同生理小种的50个稻瘟病单菌系对吉林省水稻区试参试品种(系)的1 545份材料进行了稻瘟病抗性鉴定和评价分析,表明不

同品种对稻瘟病的抗性存在差异,不同年份间抗性也存在差异。总体来看,吉林省水稻区试品种(系)抗性较好,但近两年抗性有下降的趋势,特别是2019年,各时期的稻瘟病抗病率较其他年份都低,稻瘟病的发生较其他年份都要重一些,要进一步加强预防和材料抗性的筛选工作。

纵观近5年水稻平均抗病率,不同生育期的抗病率也存在着明显差异。针对不同生育期的稻瘟病,叶瘟的抗性好于苗瘟和穗瘟。从分蘖期到抽穗期,存在很大的防治空间,应采取有效的预防和防治措施,如喷施诱抗剂、无人机定期喷药预防和控制稻瘟病,可大大提高穗瘟的抗病率,从而减少产量损失。

#### 参考文献:

- [1] 孙国昌,杜新法,陶荣祥,等.水稻稻瘟病防治策略和21世纪研究展望[J].植物病理学报,1998,28(4):289-292.

- [2] 陈利锋,徐敬友.农业植物病理学[M].北京:中国农业出版社,2005:21-35.
- [3] 曾凡松,苏军,陈建民,等.251份水稻品种(系)对稻瘟病的抗性鉴定及抗性多样性分析[J].植物病理学报,2011,41(4):399-410.
- [4] 何烈干,马辉刚,肖叶青,等.江西省水稻品种对稻瘟病的抗性鉴定与评价[J].江西农业大学学报,2015,37(2):278-283.
- [5] 李莉,郭晓莉,刘晓梅,等.吉林省水稻主栽品种抗稻瘟病基因型鉴定[J].吉林农业科学,2010,35(6):37-39,42.
- [6] 张俊华,常浩,陈宇飞,等.水稻响应稻瘟病菌胁迫的cDNA-AFLP分析[J].东北农业科学,2016,41(4):70-74.
- [7] 肖友伦,郭新华,易卫平,等.湖南水稻主栽品种稻瘟病抗性的评价与利用[J].湖南农业科学,2010(23):106-108.
- [8] 颜群,韦鸿若,罗志勇,等.广西岑溪田间自然诱发稻瘟病菌圃的建立及水稻品系的抗瘟性评价[J].中国农学通报,2011,27(27):255-259.
- [9] 中华人民共和国农业部. NY/T2646-2014 水稻稻瘟病鉴定技术规范[S].北京:中国标准出版社,2014.

(责任编辑:刘洪霞)

(上接第8页)50 g/hm<sup>2</sup>。此外,从无机Se和有机Se吸收富集效果来看,有机Se转化富集能力明显优于无机Se肥,这与不同类型Se肥在植物体内运输代谢途径存在差异有关<sup>[18]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] Jiang C, Zu C, Lu D, et al. Effect of exogenous selenium supply on photosynthesis, Na<sup>+</sup> accumulation and antioxidative capacity of maize (*Zea mays* L.) under salinity stress [J]. Scientific reports, 2017(7): 42039.
- [2] 袁丽君,袁林喜,尹雪斌,等.硒的生理功能、摄入现状与对策研究进展[J].生物技术进展,2016,6(6):396-405.
- [3] 范轶欧,胡小琪,何宇纳,等.中国成年居民营养素日常摄入量的研究[J].营养学报,2011,33(4):376-379,384.
- [4] Jones G D, Droz B, Greve P, et al. Selenium deficiency risk predicted to increase under future climate change[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2017, 114(11): 2848-2853.
- [5] 付强,王冬艳,李月芬,等.吉林中部黑土区土壤硒元素土壤地球化学研究[J].世界地质,2014,33(1):102-111.
- [6] 戴慧敏,宫传东,董北,等.东北平原土壤硒分布特征及影响因素[J].土壤学报,2015,52(6):1356-1364.
- [7] 陈雪,沈方科,梁欢婷,等.外源施硒措施对水稻产量品质及植株硒分布的影响[J].南方农业学报,2017,48(1):46-50.
- [8] 张妮.不同价态外源硒对小麦硒吸收与转运的影响[D].

石河子:石河子大学,2016.

- [9] 聂兆君,李金峰,赵鹏,等.磷硒配施对冬小麦幼苗磷吸收和转运的影响[J].西南农业学报,2019,32(1):122-127.
- [10] 郝玉波,刘华琳,慈晓科,等.施硒对两种类型玉米硒元素分配及产量、品质的影响[J].应用生态学报,2012,23(2):411-418.
- [11] 匡恩俊,迟凤琴,张久明,等.叶面喷硒对不同作物籽粒硒含量及产量的影响[J].中国土壤与肥料,2018(4):133-136.
- [12] 孙崇延,李德安,冯杰,等.施加硒化肥对麦粒的化学元素及氨基酸含量的影响[J].微量元素与健康研究,1995,12(3):39-40.
- [13] 刘敏,张瑞瑞,郑韵英,等.影响作物吸收硒的土壤因素研究进展[J].土壤,2018,50(6):1100-1104.
- [14] 张城铭,周鑫斌.不同施硒方式对水稻硒利用效率的影响[J].土壤学报,2019,56(1):188-196.
- [15] 方勇,陈曦,陈悦,等.外源硒对水稻籽粒营养品质和重金属含量的影响[J].江苏农业学报,2013,29(4):760-765.
- [16] 李志强,田铃枝,林霞,等.叶面施硒对北疆冬小麦生长、产量及富硒作用的影响[J].新疆农垦科技,2018,41(11):30-31.
- [17] 刘慧,杨月娥,王朝辉,等.中国不同麦区小麦籽粒硒的含量及调控[J].中国农业科学,2016,49(9):1715-1728.
- [18] Gupta M, Gupta S. An overview of selenium uptake, metabolism, and toxicity in plants[J]. Frontiers in plant science, 2016, 7: 2074.

(责任编辑:刘洪霞)