

不同水稻品种对纹枯病的抗病性差异分析

邵丽华, 李鹏*

(黑龙江省农垦科学院植物保护研究所, 哈尔滨 150038)

摘要:为明确黑龙江省水稻品种对纹枯病的抗病性差异及抗病性评价的病情分级标准的合理性, 选用黑龙江省 44 个水稻品种, 采取人工接种的方法进行对比试验, 参照国家农业行业标准《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T2720-2015) 中制定的水稻成株期纹枯病抗病性评价分级标准和抗性评价标准, 确定抗病品种 8 个, 占参试品种的 18.2%; 中抗品种 21 个, 占参试品种的 47.7%; 感病品种 14 个, 占参试品种的 31.8%; 高感品种 1 个, 占参试品种的 2.3%。该结论可为水稻抗纹枯病育种提供优良抗性资源。另外, 通过试验结果证明改进的分级标准是可行的, 适用于黑龙江省水稻品种抗纹枯病的鉴定。

关键词:水稻; 品种; 纹枯病; 抗病性鉴定; 分级标准

中图分类号: S435.111.4⁺2

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2024)04-0031-04

Analysis of Resistance Difference of Different Rice Varieties to Sheath Blight

SHAO Lihua, LI Peng*

(Institute of plant protection, Heilongjiang Academy of Land Reclamation Sciences, Harbin 150038, China)

Abstract: In order to clarify the difference of resistance of rice varieties to sheath blight in Heilongjiang Province and the rationality of disease grading criteria for resistance evaluation, 44 rice varieties in Heilongjiang Province were selected for comparative test by artificial inoculation method. The grading standard and resistance evaluation standard for resistance evaluation of sheath blight at mature-plant stage were established according to the national agricultural industry standard "Technical specification for identification of rice resistance to sheath blight" (NY/T2720-2015). 8 resistant varieties were determined, accounting for 18.2% of the tested rice varieties, 21 moderately resistant varieties, accounting for 47.7% of the tested rice varieties, 14 susceptible varieties, accounting for 31.8% of the tested rice varieties, and 1 highly susceptible variety, accounting for 2.3% of the tested rice varieties, which can provide excellent resistance sources for rice resistance breeding. In addition, the test results proved that the improved grading standard is feasible and suitable for the identification of rice varieties in Heilongjiang Province.

Key words: Rice; Varieties; Sheath blight; Disease resistance; Grading standard

水稻纹枯病是由立枯丝核菌 (*Rhizoctonia salani* Kühn) 引起的世界性真菌病害, 其危害程度仅次于稻瘟病, 导致水稻减产和米质下降^[1-3]。水稻纹枯病在东北地区以辽宁省发生较重, 黑龙江省 1990 年以前极少发生, 随着水稻栽培面积不断增加, 呈现逐年加重的趋势, 株发病率和病斑高率始终与病情指数呈高度正相关关系, 受害部位 (高度) 不同对产量的影响也不同, 轻者减产 7%

左右, 重者可减产 40%~60%, 如果引起倒伏, 茎叶腐烂, 损失更大^[4-5]。目前, 黑龙江省除个别井灌地外, 所有稻田均有纹枯病发生, 只是严重程度有所不同, 特别是低洼老稻田, 其发病属于中等偏重的状态^[6]。因此, 通过本试验可明确黑龙江省水稻品种对纹枯病的抗病性差异, 为农户选择对纹枯病具有较好抗性的水稻品种提供科学依据, 为水稻抗纹枯病育种提供优良抗性资源。

1 材料与方

1.1 水稻品种

本试验选择通过审定的水稻品种^[7]: 垦稻 12、垦稻 34、垦稻 50、垦稻 51、垦稻 90、垦研 017、龙粳

收稿日期: 2023-12-07

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项资金项目 (CARS-01)

作者简介: 邵丽华 (1979-), 女, 高级经济师, 主要从事水稻种植技术研究。

通信作者: 李鹏, 男, 硕士, 副研究员, E-mail: swzbyjs@163.com

1437、龙粳2401、龙粳3007、龙粳3033、龙粳3047、龙粳3100、龙粳3407、龙粳3767、龙粳4298、龙粳4344、龙粳4556、绥粳12、绥粳15、绥粳26、绥粳105、绥粳209、绥粳306、龙庆稻23、龙庆稻25、龙庆稻31、龙庆稻33、合粳1号、富合2号、富合3号、齐粳2号、齐粳10、龙稻18、龙稻27、龙稻29、龙稻31、龙稻102、龙稻111、龙稻115、垦粳8号、五优稻4号、松836、莲育1013、苗稻2号,共计44份。

1.2 试验设计

每个品种种植20 m²,小区内不使用任何杀菌剂。4月20日播种,5月23-24日插秧,插秧规格30 cm×10 cm。尿素施用量为180 kg/667 m²,磷酸二铵施用量为100 kg/667 m²,氯化钾施用量为100 kg/667 m²,不施用硅肥和其他肥料。其中尿素按基肥:分蘖肥:穗肥=4:3:3比例施用,磷酸二铵和氯化钾全部作基肥施入。田间管理措施按寒地水稻叶龄诊断栽培技术进行。

1.3 接种和调查方法

水稻成株期纹枯病发生始期(7月22日)进行接种(高粱粒培养基培养的菌种),接种体为立枯丝核菌(*Rhizoctonia salani* Kühn) AGI-IA 菌丝融合群(将田间采集的菌核在无菌条件下置于高粱粒培养基中繁殖接种体),每品种接种10穴,接种时用绳在近水面叶鞘处捆扎,然后将接种纹枯病菌的高粱粒放于捆扎处的水稻中间,每穴接种5 g,7月30日目测观察发病情况,9月初对所有接种植株进行抗病性评价调查。记录10穴总株数和单株病情级别,计算病情指数。

水稻成株期纹枯病抗病性评价的分级标准参

照国家农业行业标准《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T2720-2015)^[8]制定,分为8个级别,具体如下:

0级:植株叶鞘和叶片未见症状;1级:稻株在倒4叶鞘或相应叶片及以下感病;2级:稻株在倒3叶鞘或相应叶片感病;3级:病斑延伸到倒2叶鞘或相应叶片;4级:病斑延伸到剑叶鞘一半以下;5级:病斑延伸到剑叶鞘一半以上;6级:剑叶出现病斑或失水枯黄;7级:发病茎秆稻穗局部或全部非正常枯死。

病情指数(DI)^[8]计算公式:

$$DI = \sum (Bi \times Bd) / (M \times Md) \times 100$$

式中:DI为病情指数,Bi为各级严重度病株数,Bd为各级严重度代表值,M为调查总株数,Md为严重度最高级代表值(此处为7)。

水稻纹枯病抗性评价标准:

- DI=0 免疫(I);
 0<DI≤10 高抗(HR);
 10<DI≤35 抗病(R);
 35<DI≤55 中抗(MR);
 55<DI≤75 感病(S);
 DI>75 高感(HS)。

2 结果与分析

7月30日目测观察各品种接种后的发病情况。9月初抗病性评价调查,结果见表1。其中抗病品种8个,占参试品种的18.2%;中抗品种21个,占参试品种的47.7%;感病品种14个,占参试品种的31.8%;高感品种1个,占参试品种的2.3%。抗病品种剑叶被纹枯病菌侵染较少,主要侵染倒2叶及以下叶片和叶鞘。

表1 不同水稻品种病情调查和抗性评价结果

序号	品种	总株数/株	不同病情级别的株数/株								病情指数	抗性评价
			0级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级		
1	垦稻12	333	82	0	110	126	0	13	0	2	29.0	R
2	龙稻27	231	82	8	52	77	0	12	0	0	24.9	R
3	垦稻50	273	106	0	33	91	2	41	0	0	28.9	R
4	垦稻51	227	36	3	109	78	0	1	0	0	28.9	R
5	龙庆稻23	238	54	0	80	76	0	28	0	0	31.7	R
6	龙稻102	217	62	2	31	95	0	27	0	0	31.9	R
7	龙稻115	257	67	0	27	142	2	19	0	0	32.4	R
8	松836	182	32	0	48	93	0	9	0	0	33.0	R
9	垦研017	236	44	0	28	145	0	19	0	0	35.5	MR
10	苗稻2号	192	41	0	27	94	0	30	0	0	36.2	MR
11	垦稻34	219	1	0	109	95	0	14	0	0	37.4	MR
12	龙庆稻31	234	57	0	30	86	0	59	2	0	38.2	MR

续表 1

序号	品种	总株数/株	不同病情级别的株数/株								病情指数	抗性评价
			0级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级		
13	齐粳10	251	34	0	41	143	2	31	0	0	38.4	MR
14	垦粳8号	264	39	0	55	122	0	48	0	0	38.7	MR
15	垦稻90	248	53	0	23	100	5	66	1	0	40.4	MR
16	齐粳2号	266	41	0	18	143	5	59	0	0	41.9	MR
17	富合2号	323	107	0	6	56	8	83	60	3	44.6	MR
18	龙庆稻33	184	16	0	8	119	0	41	0	0	44.9	MR
19	五优稻4号	247	41	0	12	99	0	95	0	0	46.0	MR
20	绥粳209	286	68	0	6	77	3	85	46	1	48.1	MR
21	龙粳3033	249	36	0	1	113	6	81	10	2	48.4	MR
22	龙粳3767	257	6	0	21	154	6	67	3	0	49.0	MR
23	龙粳4298	253	43	0	2	82	4	117	5	0	49.7	MR
24	龙庆稻25	227	32	0	4	81	0	109	1	0	50.5	MR
25	绥粳12	208	30	0	6	67	2	94	6	3	51.4	MR
26	绥粳15	257	56	0	0	33	1	166	1	0	52.2	MR
27	龙稻31	272	26	0	3	107	1	134	1	0	52.9	MR
28	龙稻29	245	40	0	0	51	1	145	5	3	54.4	MR
29	合粳1号	321	87	0	0	18	0	142	47	27	55.0	MR
30	龙粳2401	312	45	0	1	79	11	131	39	6	55.6	S
31	龙稻18	236	0	0	10	114	4	108	0	0	55.6	S
32	龙粳3047	270	48	0	0	44	9	125	44	0	55.9	S
33	龙粳3407	218	14	0	14	64	2	119	5	0	55.9	S
34	龙粳1437	312	49	0	9	47	12	155	34	6	56.2	S
35	绥粳306	196	0	0	12	84	5	95	0	0	56.2	S
36	龙粳4344	305	37	0	0	78	1	158	31	0	56.9	S
37	龙粳3007	193	7	0	3	70	3	105	5	0	58.0	S
38	龙粳3100	202	14	0	3	64	4	102	9	6	58.0	S
39	绥粳105	262	31	0	0	30	6	182	13	0	60.1	S
40	龙粳4556	265	19	0	2	51	0	170	22	1	61.8	S
41	莲育1013	179	23	0	0	35	2	55	43	21	63.3	S
42	绥粳26	231	23	1	0	20	6	111	61	9	66.1	S
43	龙稻111	349	53	0	0	0	0	50	216	30	71.9	S
44	富合3号	306	13	0	0	0	0	60	232	1	79.3	HS

3 结论与讨论

3.1 结论

采用水稻成株期纹枯病抗病性评价的分级标准进行调查,在供试的44个品种中,抗病品种有8个,中抗品种有21个,感病品种有14个,高感品种有1个,可为水稻抗纹枯病育种提供优良抗性资源。

3.2 讨论

3.2.1 水稻抗纹枯病鉴定技术

根据农业农村部发布的国家农业行业标准

《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T2720-2015)规定感病对照品种达到其相应感病程度(DI>75)时,该批次鉴定视为有效,本次试验虽然没有对照品种,但供试品种富合3号DI=79.3,因此本次抗病性鉴定试验是有效的。

王妍等^[9]田间接种调查水稻纹枯病的方法及病情分级参照《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T 2720-2015)执行,刘晓梅等^[10]水稻纹枯病人工接种鉴定及病情分级也是参照该行业标准执行。而本研究中水稻成株期纹枯病抗病性评价的

分级标准是参照农业农村部发布的行业标准《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T2720-2015)改进而来,通过试验结果证明改进的分级标准是可行的,改进的原因是黑龙江省水稻品种主茎叶龄主要集中在11~13片叶,水稻生育中后期水面以上可见的叶鞘数不超过4个,农业农村部发布的国家农业行业标准《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》(NY/T2720-2015)成株期可见的叶鞘数超过5个,不适用于黑龙江省水稻品种抗纹枯病的鉴定,因此将国家农业行业标准《水稻抗纹枯病鉴定技术规范》中水稻成株期纹枯病病情的分级标准由10个病级改为8个病级,从而制定黑龙江省地方标准进行推广应用。

3.2.2 品种抗病性

由于水稻纹枯病是一种造成隐性减产的病害,对水稻的危害不明显,因而对该病不够重视,而纹枯病对水稻的危害逐年加重^[11]。目前,水稻纹枯病造成的产量损失仅次于稻瘟病,成为黑龙江省水稻生产上的主要病害之一^[12]。化学药剂防治仍是主要的防治措施,而选用抗病品种却是最经济有效的方法之一。不同品种的抗病性存在差异,同一品种在不同地区表现出的抗病性也有区别^[13],1999-2000年对黑龙江省重点稻区的16个县(市)20个乡、村进行病害调查,发现感病品种重者发病率100%,病情指数95.6,轻者发病率27.2%,病情指数17.4,施肥水平高的地块典型病斑随处可见,严重地块减产20%~30%^[12]。目前,黑龙江省种植的水稻品种多以优质、高产为主,对纹枯病抗性普遍较差,纹枯病抗病育种方面研究缓慢。研究表明,水稻品种对纹枯病的抗性与株型、生育期等有关,即矮秆阔叶型比高秆窄叶型品种易感病,晚熟品种比早熟品种抗病,初步明确了品种对纹枯病的抗性不同,病斑反应不同,

病害扩展速度也不同^[14-15]。

参考文献:

- [1] Groth D E, Linscombe S D, Sha X. Registration of Two Disease-Resistant Germplasm Lines of Rice[J]. Journal of Plant Registrations, 2007, 1(1):63-64.
- [2] Marchetti M A. Quantification of the relationship between sheath blight severity and yield loss in rice[J]. Plant Disease, 1991, 75(8): 773-775.
- [3] 马军韬,张国民,王永力,等.黑龙江省半干旱区水稻稻瘟病及纹枯病药肥统防技术研究[J].东北农业科学,2022,47(6):70-75.
- [4] 辛慧普.北方水稻病虫害防治彩色图谱[M].北京:中国农业出版社,2004:20.
- [5] 沈永安,夏景岐,高玉亮,等.水稻纹枯病病情调查与损失估计[J].吉林农业科学,1997,22(2):32-36.
- [6] 王英,张浩,马军韬,等.黑龙江省水稻纹枯病的现状与预防[J].黑龙江农业科学,2017(11):109-112.
- [7] 国家水稻数据中心.中国水稻品种及其系谱数据库[DB].<http://www.ricedata.cn/variety/>.
- [8] 农业部种植业管理司.水稻抗纹枯病鉴定技术规范:NY/T2720-2015[S].中华人民共和国农业部,2015:8.
- [9] 王妍,魏松红,王小哲,等.水稻主栽品种对纹枯病的抗性鉴定及评价[J].江苏农业科学,2020,48(13):125-128.
- [10] 刘晓梅,梁卫,苏兰淇,等.吉林省水稻主栽品种对纹枯病的抗性评价与抗源筛选[J].东北农业科学,2023,48(5):76-80.
- [11] 桑海旭,王井士,刘郁,等.水稻纹枯病对水稻产量及米质的影响[J].北方水稻,2013,43(1):10-13.
- [12] 王桂玲.黑龙江省水稻纹枯病的发生与防治[J].中国农学通报,2002,18(4):121.
- [13] 孟庆忠.黑龙江省水稻纹枯病发生情况调查[J].黑龙江农业科学,2000(5):32-34.
- [14] 杨金影,李海涛,畅东.水稻纹枯病发生及绿色防控措施[J].现代化农业,2013(4):11-13.
- [15] 孟祥伟,沈永安,郑龙植,等.纹枯病病斑类型扩展能力与水稻品种抗病性的关系[J].吉林农业科学,1996,21(1):62-64.

(责任编辑:范杰英)