

国家区试冬小麦品种在甘肃陇南的 田间抗条锈病性评价

王万军¹, 贾秋珍^{2,3,4}, 曹世勤^{3,4,5}, 孙振宇^{2,3,4}, 张 勃^{2,3,4}, 黄 瑾^{2,3,4}, 骆惠生^{2,3,4}
(1. 天水市农业科学研究所绿色农业研究中心, 甘肃 甘谷 741200; 2. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 3. 农业农村部天水作物有害生物野外科学观测实验站, 甘肃 甘谷 741200; 4. 农业农村部国家植物保护甘谷观测实验站, 甘肃 甘谷 741200; 5. 甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为精准评价冬小麦品种田间对条锈病的抗性, 科学指导抗病育种和抗病材料的合理应用。在位于甘肃陇南不同生态区的甘肃省农业科学院植物保护研究所甘谷试验站和汪川良种场两地, 于2017—2020年, 对122个国家区域试验品种进行了连续3a的成株期抗条锈病性评价。结果表明, 有WJ18-1等19个品种3a两地均表现抗病, 且抗性表现稳定, 占供试品种的15.57%; WJ18-494等49个品种具有慢条锈特性, 占供试品种的40.16%。绝大多数品种表现出差异性, 菌源、环境是主要原因。

关键词: 国家区域试验品种; 条锈病; 评价; 甘肃陇南

中图分类号: S435.121.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-2172(2023)04-0344-06

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2023.04.012

Field Evaluation on Stripe Rust Resistance of Winter Wheat Varieties in the National Wheat Variety Regional Trials Carried out in the Southern Gansu Province

WANG Wanjun¹, JIA Qiuzhen^{2,3,4}, CAO Shiqin^{3,4,5}, SUN Zhenyu^{2,3,4}, ZHANG Bo^{2,3,4},
HUANG Jin^{2,3,4}, LUO Huisheng^{2,3,4}

(1. Green Agronomic Centre, Tianshui Agricultural Science Research Institute, Gangu Gansu 741200, China; 2. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Tianshui, the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, P. R. China, Gangu Gansu 741200, China; 4. National Agricultural Experimental Station for Plant Protection at Gangu, the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, P. R. China, Gangu Gansu 741200, China; 5. Wheat Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: To precisely evaluate the resistance of winter wheat varieties against stripe rust in the field and to scientifically guide disease resistance breeding and the rational application of disease resistant materials, from 2017 to 2020, 122 winter wheat varieties in the national wheat variety regional trials were used to evaluate their resistance to stripe rust in field at two different locations including Gangu Experimental Station, Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences (IPP GAAS) and Wangchuan Farm, which are hot spots of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* (*Pst*) in southern Gansu Province of China. The results showed that 19 wheat varieties including variety WJ18-1 had stable resistance in three years at both sites, which accounted for 15.57% of the tested materials. 49 wheat varieties including variety WJ18-494 had slow rusting characteristic, which accounted for 40.16% of the tested materials. Most of the tested materials showed diverse performance which indicated that virulent structures of *Pst* and environment change were the main reasons for the differences in resistance.

Key words: Variety in the national regional trial; Stripe rust; Evaluate; Southern Gansu Province

收稿日期: 2022-07-24

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFD1401004-02); 甘肃省农业科学院生物育种专项(2022GAAS006); 金城科普专家项目。

作者简介: 王万军(1972—), 男, 甘肃甘谷人, 助理研究员, 主要从事农作物有害生物综合防控技术研究工作。Email: 843223350@qq.com。

通信作者: 曹世勤(1971—), 男, 甘肃临洮人, 研究员, 主要从事小麦有害生物综合防控技术研究工作。Email: caoshiqin6702@163.com。

小麦条锈病是发生于甘肃陇南小麦生产上的最主要病害, 种植抗病品种是防治该病害最经济有效且有利于环境保护的措施^[1]。进行品种抗病性评价, 明确其抗病性特点, 是指导抗病品种合理布局及合理利用的基础性工作^[2-3]。多年的研究发现, 甘肃陇南是中国小麦条锈病的常发易变区, 是条锈菌新小种的策源地^[1]。在该区进行抗条锈病品种的筛选及评价, 不仅可更好地明确供试品种的抗条锈病特性, 而且对持续控制甘肃陇南及中国小麦条锈病的发生流行具有重要意义。病菌新毒性菌系的不断产生、变异和发展是造成品种抗病性丧失并引致病害大面积流行的根本原因^[1,3]。自 2010 年以来, 随着以条锈菌 CYR34 为代表的贵农 22 致病类群的不断出现、积累和成为甘肃省第一位的流行小种^[4], 造成当前国内小麦抗病育种及生产上广泛利用的含有贵农 21、贵农 22 及南农 92R 和 Moro 血缘的品种(系), 如兰天 17 号、兰天 24 号、天选 43 号、中梁 29 号等在甘肃陇南田间抗条锈性丧失而失去利用价值^[5], 由此引致 2017 年小麦条锈病在我国黄淮海小麦主产区大范围流行, 全国发生面积约 556 万 hm^2 , 是 2002 年以来发生面积最大的年份^[6]。

小麦抗病性鉴定和评价是植物病害研究的常规性工作之一, 也是植物病理学与小麦抗病育种密切合作的典范。多年来, 国内相关单位的科学家进行了大量小麦抗病性评价相关研究工作, 为促进当地及全国小麦品种的审定与推广做出了重要贡献^[7-9]。区域试验中, 同一品种在不同年份和不同试验点的产量不一甚至差异较大, 这是由品种自身的稳定性决定的。在甘肃陇南不同生态区是否存在此差异鲜见相关报道。基于此, 我们在甘肃陇南不同生态区的甘肃省农业科学院植物保护研究所甘谷试验站(海拔 1 270 m, 以下简称甘谷试验点)和天水市秦州区汪川良种场(海拔 1 680 m, 以下简称汪川试验点)两地, 于 2017—2020 年度 3 个作物生长季, 连续对 122 个国家区域试验冬小麦品种进行了成株期抗条锈性评价, 旨在明确供试材料的抗病性特点及年度间、区域间抗条锈病的差异性和稳定性, 为更好、更精准的评价小麦品种田间抗病性, 科学指导抗病育种和抗病品种的合理应用打下良好基础。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试材料为参加 2017—2018 年度国家小麦区域试验的 122 个冬小麦品种, 由中国农业科学院植物保护研究所小麦病害创新课题组统一提供; 以感病品种铭贤 169 为对照, 由甘肃省农业科学院植物保护研究所提供; 2018—2019 年度、2019—2020 年度种植季由本团队自行收集整理。

1.2 试验方法

试验于上年 10 月上旬至中旬分别在汪川试验点和甘谷试验点两地同时进行。试验小区行长 100 cm, 行距 30 cm, 每品种播种 1 行, 按编号顺序播种。每隔 20 行种植 1 行条锈病感病对照品种铭贤 169 作为诱发行和指示行, 与小区垂直再播种 2 行作为保护行。按照当地大田常规方法进行田间管理。

甘谷试验点于翌年 3 月 31 日(小麦拔节期, 当日晴朗无风)傍晚, 在穴播感病品种铭贤 169 上采用喷孢子悬浮液法人工接种条锈菌混合菌。混合菌包括当前主要流行小种及致病类型 CYR34、CYR33、CYR32、G22-14、中 4 菌系, 以接种诱发和自然诱发相结合的方法进行鉴定。汪川良种场试验点采用自然诱发鉴定。

在条锈病充分发病的 5 月下旬(甘谷试验点)和 6 月上旬(汪川试验点), 分别调查记载各品种病情[反应型/严重度(%)/普遍率(%)], 以病情最重的一次为准。

1.3 田间记载及评价标准

反应型采用 0~4 级标准, 其中 0~2 级为抗病(R), 3~4 级为感病(S); 严重度采用 0、t、5%、10%、20%、40%、60%、80%、100%共 9 级标准; 普遍率采用 0、t、5%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%共 13 级记载标准。调查方法和记载标准参照 NY/T 1443.1—2007《小麦抗病虫害性评价技术规范第 1 部分: 小麦抗条锈病评价技术规范》进行^[10]。病情以反应型/严重度(%)/普遍率(%)表示。抗病性评价: IM 为免疫, HR 为高抗, MR 为中抗, MS 为中感, SR 为慢锈, HS 为高感。

2 结果与分析

2.1 2018 年对条锈病的抗性表现

从表 1 可知, 在甘谷试验点, 供试的 122 个

表 1 2018—2020 年国家区域试验品种在甘肃陇南田间抗条锈病性评价结果

序号	品种名称	2018 年				2019 年				2020 年			
		甘谷		汪川		甘谷		汪川		甘谷		汪川	
		病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性
1	WJ18-1	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
2	WJ18-2	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
3	WJ18-3	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/10	SR	3/10/20	SR	3/10/100	SR
4	WJ18-4	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
5	WJ18-6	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/30	SR	3/10/40	SR	3/20/100	SR
6	WJ18-7	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/20/100	SR
7	WJ18-8	0	IM	0	IM	3/10/20	SR	3/10/10	SR	3/10/50	SR	3/40/100	MS
8	WJ18-9	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/80	SR	3/10/100	SR
9	WJ18-10	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/10	SR	0	IM	0	IM
10	WJ18-11	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
11	WJ18-12	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/10	SR	0	IM	0	IM
12	WJ18-14	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	1	IM	0	IM
13	WJ18-15	0	IM	0	IM	3/10/80	SR	0	IM	0	IM	0	IM
14	WJ18-16	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/20	SR	3/10/100	SR
15	WJ18-19	0	IM	3/10/10	SR	0	IM	3/10/10	SR	0	IM	0	IM
16	WJ18-51	0	IM	4/20/100	HS	4/80/100	HS	4/40/100	HS	3/40/100	MS	3/60/100	MS
17	WJ18-53	0	IM	4/20/100	HS	4/20/100	HS	3/40/100	MS	3/60/100	MS	3/60/100	MS
18	WJ18-54	0	IM	4/20/100	HS	4/20/100	HS	3/20/100	SR	3/60/100	MS	3/40/100	MS
19	WJ18-59	0	IM	3/10/80	SR	3/40/100	MS	3/60/100	MS	3/40/100	MS	3/40/100	MS
20	WJ18-60	0	IM	3/5/20	SR	3/10/80	SR	3/10/20	SR	3/40/100	MS	3/60/100	MS
21	WJ18-61	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
22	WJ18-62	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/20	SR	0	IM	0	IM
23	WJ18-63	0	IM	3/20/60	SR	4/60/100	HS			4/40/100	HS	3/60/100	MS
24	WJ18-64	0	IM	3/10/70	SR	4/60/100	HS	3/20/100	SR	3/60/100	MS	3/60/100	MS
25	WJ18-65	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/40	SR	3/10/100	SR	3/40/100	MS
26	WJ18-66	0	IM	3/10/90	SR	4/40/100	HS	0	IM	0	IM	0	IM
27	WJ18-67	0	IM	3/10/60	SR	4/80/100	HS	3/20/100	SR	3/60/100	MS	3/80/100	MS
28	WJ18-70	0	IM	3/10/50	SR	4/80/100	HS	3/40/100	MS	3/80/100	MS	3/40/100	MS
29	WJ18-72	0	IM	3/10/40	SR	4/40/100	HS	3/20/100	SR	3/60/100	MS	3/40/100	MS
30	WJ18-73	0	IM	0	IM	3/40/100	MS	3/10/50	SR	3/80/100	MS	3/40/100	MS
31	WJ18-74	0	IM	0	IM	4/80/100	HS	3/60/100	MS	3/40/100	MS	3/80/100	MS
32	WJ18-75	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
33	WJ18-78	0	IM	3/5/20	SR	4/60/100	HS	3/10/60	SR	3/10/100	SR	3/20/100	SR
34	WJ18-80	0	IM	3/10/50	SR	3/60/100	MS	3/10/90	SR	4/40/100	HS	3/80/100	MS
35	WJ18-81	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
36	WJ18-83	0	IM	0	IM	3/20/100	SR	3/10/60	SR	3/40/100	MS	3/40/100	MS
37	WJ18-85	0	IM	0	IM	3/80/100	MS	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/60/100	MS
38	WJ18-86	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
39	WJ18-88	0	IM	3/10/60	SR	4/80/100	HS	4/40/100	HS	3/80/100	MS	3/40/100	MS
40	WJ18-89	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
41	WJ18-90	0	IM			0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
42	WJ18-91	0	IM			0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
43	WJ18-92	0	IM			3/80/100	MS	0	IM	3/80/100	MS	3/40/100	MS
44	WJ18-93	0	IM	0	IM	3/80/100	MS	3/10/40	SR	3/80/100	MS	3/40/100	MS
45	WJ18-95	0	IM	4/10/20	HS	3/10/50	SR	3/10/50	SR	3/10/100	SR	3/20/100	SR
46	WJ18-97	0	IM	3/10/20	SR	3/10/60	SR	3/20/100	SR	3/40/100	MS	3/60/100	MS
47	WJ18-98	2/5/5	MR	0	IM	3/40/100	MS	3/10/90	SR	3/10/100	SR	3/10/80	SR
48	WJ18-99	0	IM	3/10/20	SR	0	IM	0	IM	3/10/100	SR	3/20/100	SR
49	WJ18-100	0	IM	4/20/70	HS	3/80/100	MS	3/10/80	SR	3/10/100	SR	3/20/100	SR
50	WJ18-110	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/100	SR	3/10/100	SR

续表 1

序号	品种名称	2018 年				2019 年				2020 年			
		甘谷		汪川		甘谷		汪川		甘谷		汪川	
		病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性
51	WJ18-123	0	IM	3/10/30	SR	3/10/100	SR	3/10/30	SR	3/10/100	SR	3/10/100	SR
52	WJ18-124	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
53	WJ18-126	0	IM	0	IM	3/20/100	SR	0	IM	4/40/100	HS	3/40/100	MS
54	WJ18-127	0	IM			3/10/100	SR	0	IM	3/20/100	SR	3/20/100	SR
55	WJ18-128	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/40	SR	3/10/10	SR	3/10/100	SR
56	WJ18-133	0	IM			0	IM	0	IM	3/10/50	SR	3/10/100	SR
57	WJ18-134	0	IM	3/10/30	SR	3/5/10	SR	3/10/30	SR	3/10/100	SR	3/10/60	SR
58	WJ18-135	0	IM	4/40/90	HS	3/40/100	MS	3/10/50	SR	3/80/100	MS	3/60/100	MS
59	WJ18-142	0	IM	3/10/20	SR	4/80/100	HS	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/60/100	MS
60	WJ18-145	0	IM	3/10/30	SR	3/10/30	SR	4/40/100	HS	3/60/100	MS	3/40/100	MS
61	WJ18-146	0	IM	3/10/20	SR	4/80/100	HS	3/20/100	SR	4/60/100	HS	3/80/100	MS
62	WJ18-147	0	IM	4/20/100	HS	4/80/100	HS	3/20/100	SR	3/40/100	MS	3/40/100	MS
63	WJ18-148	0	IM	2/10/20	MR	4/40/100	HS	3/20/100	SR	3/80/100	MS	3/60/100	MS
64	WJ18-149	0	IM	0	IM	4/60/100	HS	3/10/80	SR	3/60/100	MS	3/80/100	MS
65	WJ18-150	0	IM	0	IM	4/80/100	HS	3/10/80	SR	3/40/100	MS	3/60/100	MS
66	WJ18-155	0	IM	3/10/70	SR	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/60/100	MS	3/60/100	MS
67	WJ18-156	0	IM	4/20/100	HS	4/60/100	HS	3/10/90	SR	3/80/100	MS	3/40/100	MS
68	WJ18-157	0	IM	0	IM	4/60/100	HS	3/10/100	SR	3/60/100	MS	3/60/100	MS
69	WJ18-161	0	IM	3/10/50	SR	4/80/100	HS	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/60/100	MS
70	WJ18-209	0	IM			3/20/100	SR	3/10/20	SR	3/20/100	SR	3/10/100	SR
71	WJ18-271	0	IM	0	IM	3/10/80	SR	3/10/100	SR	3/10/80	SR	3/10/100	SR
72	WJ18-272	0	IM	0	IM	3/60/100	MS	3/10/90	SR	3/60/100	MS	3/60/100	MS
73	WJ18-273	0	IM	3/10/30	SR	3/10/60	SR	3/20/100	SR	3/10/100	SR	3/20/100	SR
74	WJ18-275	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
75	WJ18-276	0	IM	0	IM	3/40/100	MS	0	IM	3/10/20	SR	3/40/100	MS
76	WJ18-277	0	IM	3/10/30	SR	3/10/40	SR	3/10/40	SR	3/20/100	SR	3/10/100	SR
77	WJ18-284	0	IM	0	IM	3/40/100	MS	3/60/100	MS	4/40/100	HS	3/80/100	MS
78	WJ18-285	0	IM	3/10/30	SR	3/20/100	SR	3/10/80	SR	3/10/100	SR	3/10/100	SR
79	WJ18-286	0	IM	3/10/60	SR	4/20/100	HS	3/20/100	SR	3/20/100	SR	3/60/100	MS
80	WJ18-287	0	IM	3/10/40	SR	3/10/40	SR	0	IM	3/10/100	SR	3/10/100	SR
81	WJ18-291	0	IM	3/10/20	SR	3/10/60	SR	3/10/30	SR	0	IM	3/20/100	SR
82	WJ18-293	0	IM	0	IM	3/20/100	SR	3/20/50	SR	4/20/100	HS	3/40/100	MS
83	WJ18-301	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM
84	WJ18-302	0	IM	4/20/100	HS	3/40/100	MS	3/10/10	SR	3/40/100	MS	3/60/100	MS
85	WJ18-303	0	IM	4/20/70	HS	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/40/100	MS	3/60/100	MS
86	WJ18-304	0	IM	3/10/30	SR	3/10/40	SR	3/20/70	SR	3/10/80	SR	3/10/100	SR
87	WJ18-305	0	IM	3/10/40	SR	0	IM	3/10/50	SR	3/10/20	SR	3/10/60	SR
88	WJ18-306	0	IM	0	IM	3/80/100	MS	3/10/10	SR	3/10/30	SR	3/20/100	SR
89	WJ18-311	0	IM	3/10/20	SR	3/10/50	SR	0	IM	3/10/80	SR	3/10/40	SR
90	WJ18-312	0	IM	3/10/50	SR	3/10/80	SR	4/20/100	HS	3/10/100	SR	3/10/100	SR
91	WJ18-313	0	IM	3/10/50	SR	4/80/100	HS	3/10/80	SR	3/10/700	SR	3/10/60	SR
92	WJ18-314	0	IM	4/20/50	HS	3/10/100	SR	3/10/60	SR	3/10/50	SR	3/10/50	SR
93	WJ18-315	0	IM	3/10/10	SR	3/60/100	MS	3/10/40	SR	3/10/20	SR	3/10/40	SR
94	WJ18-321	0	IM	3/10/70	SR	3/10/30	SR	0	IM	3/10/50	SR	3/10/50	SR
95	WJ18-323	0	IM	0	IM	3/80/100	MS	3/10/10	SR	3/10/100	SR	3/10/100	SR
96	WJ18-326	0	IM	3/10/30	SR	3/20/100	SR	3/40/100	MS	4/40/100	HS	3/60/100	MS
97	WJ18-327	0	IM	0	IM	4/80/100	HS	3/10/90	SR	3/10/40	SR	3/10/40	SR
98	WJ18-330	0	IM	3/10/30	SR	3/5/20	SR	3/10/10	SR	3/10/100	SR	3/10/40	SR
99	WJ18-332	0	IM	0	IM	3/20/100	SR	3/10/80	SR	3/20/100	SR	3/10/70	SR
100	WJ18-342	0	IM	0	IM	3/10/30	SR	0	IM	3/10/100	SR	3/10/100	SR

续表 1

序号	品种名称	2018 年				2019 年				2020 年			
		甘谷		汪川		甘谷		汪川		甘谷		汪川	
		病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性	病情	抗病性
101	WJ18-347	0	IM	0	IM	3/10/40	SR	3/10/20	SR	3/10/70	SR	3/10/30	SR
102	WJ18-351	0	IM	3/10/60	SR	3/10/100	SR	3/10/20	SR	3/10/100	SR	3/10/60	SR
103	WJ18-355	0	IM	0	IM	3/10/60	SR	0	IM	3/10/70	SR	3/10/80	SR
104	WJ18-371	0	IM	3/10/50	SR	0	IM	0	IM	3/10/50	SR	3/10/90	SR
105	WJ18-375	0	IM	0	IM	3/10/20	SR	3/10/20	SR	0	IM	3/10/50	SR
106	WJ18-376	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/30	SR	3/10/100	SR
107	WJ18-378	0	IM	3/10/20	SR	0	IM	0	IM	3/10/50	SR	3/10/70	SR
108	WJ18-379	2/10/10	MR	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/40	SR	3/20/100	SR
109	WJ18-380	0	IM	3/10/50	SR	4/80/100	HS	3/20/100	SR	3/10/100	SR	3/10/100	SR
110	WJ18-381	0	IM	3/10/20	SR	4/40/100	HS	4/80/100	HS	3/80/100	MS	3/20/100	SR
111	WJ18-382	0	IM	3/10/20	SR	0	IM	3/10/30	SR	3/10/40	SR	3/10/100	SR
112	WJ18-403	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/10	SR	3/10/40	SR
113	WJ18-414	0	IM	0	IM	4/40/100	HS	3/10/90	SR	3/10/40	SR	3/10/70	SR
114	WJ18-422	0	IM	3/10/40	SR	4/40/100	HS	3/10/100	SR	3/10/60	SR	3/10/100	SR
115	WJ18-427	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/80	SR	3/10/100	SR
116	WJ18-428	0	IM	0	IM	0	IM	0	IM	3/10/100	SR	3/20/100	SR
117	WJ18-474	0	IM	3/10/30	SR	3/20/100	SR	3/10/100	SR	3/10/90	SR	3/20/100	SR
118	WJ18-475	0	IM	3/10/70	SR	4/40/100	HS	3/20/100	SR	3/10/40	SR	3/10/100	SR
119	WJ18-477	0	IM	3/10/20	SR	4/40/100	HS	3/20/100	SR	3/10/80	SR	3/10/50	SR
120	WJ18-478	0	IM	0	IM	3/20/70	SR	3/10/100	SR	3/10/70	SR	3/10/100	SR
121	WJ18-481	0	IM	3/10/10	SR	0	IM	3/10/30	SR	3/10/100	SR	3/10/100	SR
122	WJ18-494	0	IM	3/10/40	SR	4/40/100	HS	3/10/100	SR	3/20/100	SR	3/10/100	SR
123	铭贤 169	4/40/100	HS	4/60/100	HS	4/60/100	HS	4/40/100	HS	3/80/100	MS	4/40/100	HS

品种均表现抗病, 占 100%。汪川试验点, 在有观察结果的 116 个品种中, WJ18-2 等 57 个品种表现抗病, WJ18-19 等 59 个品种表现感病, 分别占供试材料的 49.14%、50.86%。感病品种中, 有 WJ18-59 等 48 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 41.38%。

2.2 2019 年对条锈病的抗性表现

在甘谷试验点, WJ18-1 等 39 个品种表现抗病, WJ18-15 等 83 个品种表现感病, 分别占 31.97%、68.03%; WJ18-60 等 34 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 27.87%。在汪川试验点, 在观察结果的 121 个品种中, WJ18-2 等 39 个品种表现抗病, WJ18-51 等 82 个品种表现感病, 分别占供试材料的 32.23%和 67.77%; WJ18-60 等 66 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 54.54%。综合两地结果, 表现抗病的有 WJ18-1 等 30 个品种, WJ18-375 等 91 个品种表现感病, 分别占供试材料的 24.79%和 75.21%; 有

WJ18-474 等 37 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 30.58%(表 1)。

2.3 2020 年对条锈病的抗性表现

在甘谷试验点, WJ18-1 等 24 个品种表现抗病, WJ18-3 等 98 个品种表现感病, 分别占供试材料的 19.67%和 81.33%。其中 WJ18-3 等 59 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 48.36%。在汪川试验点, WJ18-301 等 21 个品种表现抗病, WJ18-9 等 101 个品种表现感病, 分别占供试材料的 17.21%和 82.79%。其中 WJ18-60 等 59 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 48.36%。综合两地结果, 表现抗病的有 WJ18-2 等 20 个品种, WJ18-427 等 102 个品种表现感病, 分别占供试材料的 16.39%和 83.61%; 有 WJ18-474 等 57 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 46.72%(表 1)。

2.4 3 a 两地对条锈病抗性综合表现

在甘谷试验点, WJ18-301 等 21 个品种表现抗病, WJ18-306 等 101 个品种表现感病, 分别占

供试材料的 17.21%和 82.79%; WJ18-8 等 47 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 38.52%。在汪川试验点, WJ18-275 等 20 个品种表现抗病, WJ18-9 等 102 个品种表现感病, 分别占供试材料的 16.39%和 83.61%; 其中 WJ18-9 等 56 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 45.90%。WJ18-1 等 19 个品种 3 年两地均表现抗病, 且抗性表现稳定, 占供试材料的 15.57%; WJ18-494 等 49 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 40.16%

3 讨论与结论

品种稳定性是指品种在不同的环境条件下能够保持稳定的或具有一定差异的产量和抗逆性特点。品种稳定性越好, 说明其对不同生态环境条件的适应性越强, 适应范围越广。表明开展品种条锈病抗性评价, 进行多年多点鉴定才有望获得理想结果。这与 Bai 等^[1]提出的对品种进行多年多点行抗病性鉴定与评价才能得到可靠结果的结论相一致。

甘肃陇南是我国小麦条锈菌最重要的核心越冬区, 不仅是条锈菌东部麦区越冬和春季流行的菌源基地, 而且是中国条锈菌新小种最重要的策源地^[1, 12-13], 为中国小麦条锈菌的毒性基因库^[14]。在该区域进行品种抗病性评价工作, 会使其经受更多、更强条锈菌毒性小种(致病类型)的考验, 更为重要的是克服了抗性鉴定跟在小种监测后面的“尾随现象”, 得到的结果将更为可靠。在甘谷试验点和汪川试验点部分品种鉴定结果差异性相对较大, 主要原因是甘谷试验点用于品种抗病性评价的菌源由本地越冬菌源、3月下旬的人工接种菌源和外来菌源 3 部分组成, 汪川试验点病菌群体菌源由本地越冬菌源和外来菌源两部分构成, 两地间病菌毒性结构有差异。

本试验表明, 不论是单一点还是两地综合点, 抗病品种的数量总体呈下降趋势, 从 2018 年甘谷试验点的 122 个到 2020 年两地仅有 WJ18-1 等 19 个品种 3 年两地表现抗病, 抗性表现稳定, 占供试材料的 15.57%, 抗病品种数量下降趋势明显。WJ18-494 等 49 个品种具有慢条锈特性, 占供试材料的 40.16%。

参考文献:

- [1] 李振岐, 曾士迈. 中国小麦锈病[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [2] 韩德俊, 康振生. 中国小麦品种抗条锈病现状及存在问题与对策[J]. 植物保护, 2018, 44(5): 1-12.
- [3] 康振生, 王晓杰, 赵杰, 等. 小麦条锈菌致病性及其变异研究进展[J]. 中国农业科学, 2015, 48(17): 3439-3453.
- [4] 贾秋珍, 曹世勤, 黄瑾, 等. 2013—2016 年甘肃省小麦条锈菌生理小种变异监测[J]. 植物保护, 2018, 44(6): 162-167.
- [5] 曹世勤, 贾秋珍, 宋建荣, 等. 甘肃省冬小麦抗条锈菌 CYR34 育种策略[J]. 植物遗传资源学报, 2019, 20(5): 1129-1133.
- [6] 黄冲, 姜玉英, 李佩玲, 等. 2017 年我国小麦条锈病流行特点及重发原因分析[J]. 植物保护, 2017, 43(2): 162-166.
- [7] 曹世勤, 贾秋珍, 鲁清林, 等. 甘肃陇南越冬区小麦抗条锈病育种研究进展[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 104-110.
- [8] 鲁爱军. 天水市小麦条锈病春季流行特点及主要影响因子[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(5): 23-26.
- [9] 曹世勤, 金社林, 金明安, 等. 1994—2002 年小麦品种(系)抗条锈性鉴定与监测[J]. 植物遗传资源学报, 2003, 4(2): 119-122.
- [10] 陈万权, 刘太国, 陈巨莲, 等. 小麦抗病虫性评价技术规范第 1 部分: 小麦抗条锈病评价技术规范—NY/T1443.1-2007[S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2007.
- [11] BAI B, DU J Y, LU Q L, et al. Effective resistance to wheat stripe rust in a region with high disease pressure[J]. Plant Disease, 2014, 98(7): 891-897.
- [12] ZENG S M, LUO Y. Long-distance spread and inter-regional epidemics of wheat stripe rust in China[J]. Plant Disease, 2006, 90(8): 980-988.
- [13] WAN A M, ZHAO Z H, CHEN X M, et al. Wheat stripe rust epidemic and virulence of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* in China in 2002[J]. Plant Disease, 2004, 88(8): 896-904.
- [14] 谢水仙, 万安民, 张庆勤, 等. 小麦新资源对条锈病白粉病的抗性鉴定[J]. 植物保护, 1997, 23(6): 4-6.