

## 四川省 100 个小麦品种(系)抗条锈病、叶锈病、白粉病鉴定

Resistance evaluation of 100 wheat cultivars (lines) in Sichuan Province to *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, *Puccinia triticina* and *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*

初炳瑶 谷医林 王翠翠 王树和 王世维 马占鸿\*

(中国农业大学植物病理学系, 农业部作物有害生物监测与绿色防控重点开放实验室, 北京 100193)

Chu Bingyao Gu Yilin Wang Cuicui Wang Shuhe Wang Shiwei Ma Zhanhong\*

(Department of Plant Pathology, MOA Key Lab of Pest Monitoring and Green Management, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

小麦条锈病、叶锈病、白粉病是严重威胁小麦生产安全的 3 种病害, 分别由小麦条锈菌 *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*、小麦叶锈菌 *P. triticina*、小麦白粉病菌 *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* 侵染引起, 均是传统的气传病害, 在我国四川省能够常年发生危害。选育和利用抗病品种是控制 3 种病害最经济、有效和安全的手段(李振岐和曾士迈, 2002)。其抗性分为苗期抗性和成株期抗性, 苗期抗性具有较好的小种专化抗性, 成株期抗性则具有较好的持久性。因此, 对四川省小麦生产品种、后备品种(系)进行 3 种病害的成株期抗性评价, 对四川省乃至全国的小麦安全生产具有重要意义。

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

供试小麦品种为四川省生产上 100 个推广品种(系), 由西南科技大学提供; 感病品种铭贤 169 由中国农业大学植物病害流行实验室自行繁育。供试菌系为条锈病菌生理小种 CYR32、CYR33 及 G22-83, 由中国农业大学病害流行实验室 2015 年从四川省盐亭县小麦条锈病样品中分离鉴定所得。

## 1.2 方法

田间试验在中国农业大学开封实验站进行, 该试验田前茬作物为玉米。海拔 73 m, 土质为砂壤土, 偏碱性土壤。年平均气温为 14.52℃, 平均降水量为 627.5 mm。小麦整个生长季各处理重复之间栽培方式、耕作管理水平一致, 小麦生长状况好。试验于 2016 年 10 月 15 日播种 100 个品种(系), 每个品种种植 1 m, 行间距 25 cm, 每个品种重复 3 次, 种植铭贤 169 作为对照。每个重复之间种植 2 m 高抗品种 N195 作为保护行。

于 2017 年 3 月 23 日(小麦返青后)进行田间小麦条锈菌人工接菌, 用 0.02% 的 Tween 80 分别将 3 个供试菌株(CYR32、CYR33 和 G22-83)的夏孢子配制成 80 mg/L 的孢子悬浮液后进行喷雾接种, 接菌后覆盖一层塑料膜保湿, 第 2 天气温升高前将塑料膜掀开。于小麦条锈病发病盛发期 4 月 10 日进行病情调查; 小麦叶锈病和小麦白粉病待田间自然发病盛期 5 月 10 日进行病情调查。病情调查方法分别参照中华人民共和国农业行业标准 NY/T 1443.1—2007、NY/T 1443.2—2007、NY/T 613—2002。每个品种随机调查 100 个叶片, 记录发病叶片数、严重度, 计算病情指数。严重度用分级法表示, 按病斑面积占总叶片面积的比例设 1%、5%、10%、20%、40%、60%、80%、100% 八级, 平均严重度 =  $\frac{\sum_{i=1}^8 (X_i S_i)}{\sum_{i=1}^8 X_i} \times 100\%$ , 其中,  $X_i$  是病情为  $i$  级的病叶数,  $S_i$  是病情为  $i$  级的严重度值。病情指数 = 普遍率 × 平均严重度 × 100。

## 1.3 数据分析

根据 3 种病害病情调查结果, 利用 R 语言层次聚类法对 100 个小麦品种(系)上 3 种病害的病情分别进行聚类分析, 根据聚类结果将其分为 4 种抗性类型, 分别为高感、中感、中抗和高抗。

## 2 结果与分析

供试 100 个品种(系)中对小麦条锈病表现高感的品种有 8 个, 占 8%; 中感品种有 12 个, 占 12%; 中抗品种有 34 个, 占 34%; 高抗、免疫或近免疫的品种有 46 个, 占 46%。供试的四川省 100 个小麦品种(系)对条锈菌的抗性水平整体较高。

供试 100 个品种(系)中对小麦叶锈病表现高感的品种有 19 个, 占 19%; 中感品种有 16 个, 占 16%; 中抗品种有 44 个, 占 44%; 高抗、免疫或近免疫的品

种有21个,占21%。供试的四川省100个小麦品种(系)对叶锈菌的抗性水平较低。

供试100个品种(系)中对小麦白粉病高感的品种有16个,占16%;中感品种有16个,占16%;中抗品种有34个,占34%;高抗、免疫或近免疫的品种有34个,占34%。供试的四川省100个小麦品种(系)对叶锈菌的抗性水平较低。

供试100个小麦品种(系)对3种病害均表现高抗的品种有19个。对小麦条锈病的抗性水平整体较对叶锈病、白粉病的抗性水平高,但品种B130表现高感,与其它品种区分明显。对小麦叶锈病和小麦白粉病的抗性水平低,从整体上看,对小麦叶锈病的抗性水平稍低于对小麦白粉病的抗性水平,但小麦白粉病中感品种较叶锈病中感品种更加感病(表1)。

表1 四川省100个小麦品种(系)的3种小麦病害抗性类型

Table 1 The resistance of 100 wheat cultivars (lines) to three diseases in Sichuan Province

品种(系) Cultivar/Line	SR	LR	PM	品种(系) Cultivar/Line	SR	LR	PM	品种(系) Cultivar/Line	SR	LR	PM	
西科5 Xike 5	HR	MR	HR	川麦46 Chuanmai 46	HR	MR	HR	331-60		MR	HS	MR
川麦54 Chuanmai 54	HR	MR	HS	绵麦42 Mianmai 42	HR	HS	HS	川农19 Chuannong 19	MR	MR	MR	
07品661-80 07Pin661-80	HR	HS	HR	内麦10 Neimai 10	HR	MS	HR	川麦51 Chuanmai 51	MR	MR	HR	
西科6 Xike 6	HR	HS	HR	渝03062 Yu 03062	HR	HR	HS	内麦9 Neimai 9	MR	MR	HR	
绵麦45 Mianmai 45	HR	HR	HR	川育17 Chuanyu 17	HR	HR	MR	川麦32 Chuanmai 32	MR	MS	MS	
良麦3 Liangmai 3	HR	MR	MR	蜀麦375 Shumai 375	HR	HS	HR	西科1 Xike 1	MR	MR	MR	
川07005 Chuan 07005	HR	MR	HR	川麦55 Chuanmai 55	HR	MR	MS	川辐5号-5 Chuanfu 5-5	MR	HS	HS	
川育21 Chuanyu 21	HR	HR	HR	内麦836 Neimai 836	HR	MS	HR	川育13 Chuanyu 13	MR	MR	MR	
SW2962	HR	MS	HR	川麦39 Chuanmai 39	HR	HR	MR	绵阳33 Mianyang 33	MR	MR	HS	
川麦57 Chuanmai 57	HR	MS	MS	绵麦48 Mianmai 48	HR	MR	MR	川麦52 Chuanmai 52	MR	HR	MR	
蓉麦4号 Rongmai 4	HR	HR	MR	绵麦43 Mianmai 43	HR	HR	HR	川育9 Chuanyu 9	MR	MR	MR	
绵麦1403 Mianmai 1403	HR	HR	HR	川麦58 Chuanmai 58	HR	MS	MR	绵阳31 Mianyang 31	MR	MR	MR	
绵麦376 Mianmai 376	HR	HS	HR	西科4 Xike 4	MR	HR	HR	杏麦2号 Xingmai 2	MR	MR	MR	
川麦48 Chuanmai 48	HR	HR	MS	川农17 Chuannong 17	MR	MR	MR	绵阳11 Mianyang 11	MS	MR	HS	
川05观08 Chuan05guan08	HR	MS	HR	川育19 Chuanyu 19	MR	HR	MS	川麦25 Chuanmai 25	MS	MS	MS	
川农25 Chuannong 25	HR	MR	HS	川麦42 Chuanmai 42	MR	HS	HR	绵阳29 Mianyang 29	MS	HS	MR	
川农26 Chuannong 26	HR	MR	HR	内麦8 Neimai 8	MR	MR	MR	川麦29 Chuanmai 29	MS	MR	HS	
川育20 Chuanyu 20	HR	HR	MR	云麦53 Yunmai 53	MR	MR	HR	川麦27 Chuanmai 27	MS	MS	MS	
川麦56 Chuanmai 56	HR	MS	MR	川农18 Chuannong 18	MR	MR	MR	繁6 Fan 6	MS	MR	HR	
川麦53 Chuanmai 53	HR	MR	HR	小偃54 Xiaoyan 54	MR	MR	MR	川麦45 Chuanmai 45	MS	MR	MS	
西科2 Xike 2	HR	HR	MR	绵麦185 Mianmai 185	MR	HR	HR	川育8号 Chuanyu 8	MS	MR	MR	
内麦11 Neimai 11	HR	MS	MR	绵麦37 Mianmai 37	MR	HS	HR	川育5 Chuanyu 5	MS	HS	MS	
川育16 Chuanyu 16	HR	MS	MR	宜00-119 Yi 00-119	MR	MR	MR	川麦26 Chuanmai 26	MS	HS	HS	
绵麦40 Mianmai 40	HR	MR	HS	川育12 Chuanyu 12	MR	HR	MR	川育7 Chuanyu 7	MS	MS	MS	
绵麦41 Mianmai 41	HR	MR	MS	西科3 Xike 3	MR	HR	HR	川辐5号-6 Chuanfu 5-6	MS	HS	MS	
川06品9 Chuan06pin9	HR	HS	MR	绵麦30 Mianmai 30	MR	MR	HR	B130		HS	HS	MR
内麦12 Neimai 12	HR	MR	HR	蜀麦482 Shumai 482	MR	HS	HR	绵阳26 Mianyang 26	HS	HR	MS	
川育23 Chuanyu 23	HR	HR	MR	良麦2 Liangmai 2	MR	MS	HR	绵农4号 Miannong 4	HS	MR	HR	
云麦39 Yunmai 39	HR	MS	HR	宜麦7号 Yimai 7 hao	MR	HS	HS	川麦22 Chuanmai 22	HS	MR	MS	
绵麦168 Mianmai 168	HR	MR	HR	川麦33 Chuanmai 33	MR	MS	HS	乐麦 Lemai	HS	HS	HS	
先麦99 Xianmai 99	HR	MS	MR	绵阳35 Mianyang 35	MR	MS	MR	川麦28 Chuanmai 28	HS	MR	HS	
川麦50 Chuanmai 50	HR	HR	MR	川麦37 Chuanmai 37	MR	MR	MS	川育6 Chuanyu 6	HS	MR	HS	
川农23 Chuannong 23	HR	MR	HS	川育18 Chuanyu 18	MR	HR	MS	川育10号 Chuanyu 10	HS	MR	MR	
川麦43 Chuanmai 43	HR	HS	HR									

SR: 条锈病; LR: 叶锈病; PM: 白粉病。HS: 高感; MS: 中感; MR: 中抗; HR: 高抗。SR: Stripe rust; LR: leaf rust; PM: powdery mildew。HS: High susceptible; MS: moderate susceptible; MR: moderate resistant; HR: high resistant.

### 3 讨论

本研究对四川省100个小麦主推品种(系)进行条锈病、叶锈病和白粉病的抗性鉴定,发现对小麦条锈病的整体抗性水平较高,但要注意减少高感品种B130、绵阳26、绵农4号、川麦22、乐麦、川麦28、川育6和川育10的种植面积,防止小麦条锈病大规模发生流行。对小麦叶锈病和白粉病的整体抗性水平较低,严重威胁小麦的生产安全,建议减少高感品种

在小麦叶锈病、白粉病高发地区的推广使用,同时加快抗病种质资源的筛选利用。

### 参考文献 (References)

- Li ZQ, Zeng SM. 2002. Wheat rusts in China. Beijing: China Agriculture Press (in Chinese) [李振岐, 曾士迈. 2002. 中国小麦锈病. 北京: 中国农业出版社]

(责任编辑:高 峰)