

2002~2003 年甘肃省小麦条锈菌生理小种监测结果

贾秋珍, 金社林*, 曹世勤, 金明安, 骆惠生

(甘肃省农业科学院植物保护研究所, 兰州 730070)

摘要 2002~2003 年对甘肃省 421 份小麦条锈菌标样进行了监测, 结果表明有 28 个生理小种及致病类型小种消长变化总趋势与以往基本相同, 仍以 Hybrid46 及水源 11 致病类群为主; 不同的是流行小种类型发生变化。水源 14 类型已成为第 1 位流行小种, 出现频率为 23.1%~27.9%。条中 32 号为第 2 位流行小种, 出现频率为 12.4%~17.4%。水 4、水 7、水 5 出现频率也逐年上升, 而条中 31 号已降为次要小种; Yr9、Yr3b+4b、Yrsu 为甘肃的主要致病基因。抗锈育种应以条中 32 号、水 14、水 4 为主, 兼顾 Hybrid46 和水源 11 致病类群中其它致病类型。

关键词 植物病理学; 小麦条锈菌; 生理小种; 致病类群; 致病基因

中图分类号 S 435.121.42

Monitoring of physiological races of wheat stripe rust in Gansu Province during 2002 – 2003

JIA Qiu-zhen, JIN She-lin, CAO Shi-qin, JIN Ming-an, LUO Hui-sheng

(Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China)

Abstract Four hundred and twenty-one samples were collected from Gansu Province during 2002 – 2003, and 28 physiological races and pathogenic types were found. The results showed that Hybrid 46 and Shuiyuan 11 were still the main pathotypes, while the type of predominant races was different from that reported earlier. The results of race identification showed that Shuiyuan 14 and CY 32 were the firstly and secondly predominant races with the frequencies of 23.1% – 27.9% and 12.4% – 17.4%, respectively. In addition, the frequencies of Shuiyuan 4, Shuiyuan 5 and Shuiyuan 7 have increased in recent years, while the CY 31 became the non – dominant race. It was reported that Yr9, Yr3b + 4b and Yr-su were the major pathogenic genes in Gansu province, so it is recommended that CY 32, Shuiyuan 14 and Shuiyuan 4 should be the main races for resistance breeding.

Key words phytopathology; *Puccinia striiformis* Westend; physiological races; pathotype; pathogenicity genes

小麦条锈菌生理小种变异监测研究, 是小麦条锈病流行预测预报、抗病品种合理布局、抗病育种等工作的信息基础, 是治理小麦条锈病的重要环节^[1]。甘肃省是我国小麦条锈病常发易变地区, 是全国小麦条锈病发生流行的关键区域, 对甘肃省小麦条锈菌生理小种的变异及消长动态进行监测研究, 在全国小麦条锈病的治理中有着重要意义。2002~2003 年对甘肃省 421 份条锈菌样进行了系统监测, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 标样来源

两年来小麦条锈菌标样主要采自陇南麦区的天

水、甘谷、武都、武山、礼县、康县、成县、秦安及中部麦区的临洮、定西、兰州、白银, 临夏州及河西走廊的武威等地小麦成株期生产品种、高代材料、后备品种和抗源材料上。

1.2 鉴别寄主

采用全国统一的 17 个品种, 此外甘肃省还增用中梁 17、Moro (Yr-10)、中梁 22 为辅助鉴别寄主、借以侦察新小种。

1.3 菌系的保存、繁殖及鉴定

与以往相同^[2]。

1.4 反应型分级标准

采用全国统一的 0、0₁、1、2、3、4、6 级标准。其中 0~2 级为抵抗(R), 3~4 级为感染(S)。

2 监测结果与分析

2.1 监测结果

2002、2003 年共分析甘肃省小麦条锈菌标样 421 份。2002 年 195 份标样中共监测出 25 个生理小种及

致病类型,其中按反应标准能够明确归类的有 183 份,占监测总样的 93.8%。2003 年 226 份标样中监测出 25 个生理小种及致病类型,其中归类的有 223 份,占监测总样的 98.7%。两年监测到的小麦条锈菌生理小种及致病类型、出现频率和分布地区见表 1。

表 1 2002~2003 年甘肃省小麦条锈菌小种监测结果

条锈菌小种 和致病类型	2002 年		2003 年	
	出现频率 (%)	分布地区	出现频率 (%)	分布地区
条中 21 号	1.0	武都	—	—
条中 22 号	—	—	0.9	甘谷、临夏
条中 23 号	2.1	天水、礼县、临洮	2.2	甘谷、临夏、天水、白银
条中 25 号	—	—	0.4	武威
洛 10-II	—	—	0.9	天水
洛 10-III	0.5	康县	—	—
洛 10-V	3.1	礼县、武都、成县	1.3	甘谷、天水、武威
洛 10-VI	1.5	礼县、武都	1.3	定西、武威
条中 29 号	0.5	成县	1.8	甘谷、天水
洛 13-II	2.6	天水、礼县、武都、武山	2.2	甘谷、天水、武都、白银
洛 13-III	1.5	天水、礼县、武都	1.3	甘谷、天水
洛 13-VIII	2.1	礼县、临洮、临夏、武威	0.4	甘谷
条中 30 号	0.5	临夏	0.4	兰州
条中 31 号	4.6	天水、礼县、武都、武山、成县、临夏	1.3	兰州、临夏
条中 32 号	17.4	天水、礼县、武都、临洮、成县、临夏、秦安	12.4	甘谷、天水、武都、白银、兰州、临洮、临夏、定西、武威
Hybrid46-5	1.0	天水	0.4	甘谷
Hybrid46-6	0.5	康县	—	—
Hybrid46-7	4.1	礼县、武都、临夏	1.8	武都、临夏、定西、武威
Hybrid46-8	2.6	天水、礼县、武都	1.3	天水、武都、白银
水源 11-2	2.6	天水、礼县	3.1	甘谷、白银、临夏、定西、武威
水源 11-3	3.1	天水、礼县、武山、临夏	3.1	甘谷、白银、临夏、武威
水源 11-4	7.2	天水、礼县、武都、临夏	11.5	甘谷、天水、武都、白银、兰州、临洮、临夏、定西、武威
水源 11-5	3.6	天水、礼县、武山	6.2	甘谷、天水、武都、临夏、定西、武威
水源 11-7	4.6	天水、甘谷、礼县、临洮、康县、临夏	8.9	天水、武都、白银、兰州、临夏、定西、武威
水源 11-8	2.1	天水、礼县、武山、临夏	1.3	兰州、临夏
水源 11-10	1.0	武山	1.8	甘谷、白银、定西
水源 11-12	1.0	武山	4.4	临夏、定西、武威
水源 11-14	23.1	天水、甘谷、礼县、武都、临洮、临夏、武威	27.9	甘谷、天水、武都、白银、兰州、临洮、临夏、定西、武威
其它	5.6	天水、礼县、武都、成县、临夏	1.3	甘谷、定西、武威

2.2 小种消长趋势分析

2002~2003 年甘肃省小麦条锈菌生理小种消长变化总趋势与往年基本相同,仍以 Hybrid46 和水源 11 致病类群为主,所不同的是水源 14(以下简称为水 14)致病类型已成为第 1 位优势小种,而条中 32 号为第 2 位,次要小种类型也有差异。现从以下几点进行分析。

2.2.1 致病类群分析

2002 年共监测到 Hybrid46 致病类群 60 份,占 30.8%。2003 年监测到该致病类群 40 份,占 17.7%。而 2001 年监测到 51 份,占 27.7%,2001 年与 2002 年总频率基本相当,2003 年骤降,这与条中 32 号、条中 31 号下降有很大关系;2002 年监测

到水源 11 致病类群 101 份,占 51.8%,2003 年监测到 157 份,占 69.5%,而 2001 年监测到 97 份,占 57.7%。2003 年该类群呈上升趋势,2002 年与 2003 年相比略有下降。但 3 年来 Hybrid46 及水源 11 致病类群总频率高达 80% 以上,分别为 85.4%、82.6%、87.2%,是危害甘肃省小麦生产的主要致病类群。而洛 10、洛 13 类群及条中 27 号,以前各小种总频率较低,均在 3.1%~9.2% 之间,在病害流行中不起主导作用。

2.2.2 小种类型分析

2002、2003 年小种类型变化与以往不同的是:条中 31 号已不是危害甘肃省小麦生产的流行小种,代之的是水 14 及条中 32 号。水 14 致病类型已成

为当前甘肃省第 1 位优势小种。2002 年监测到水 14 致病类型 45 份,占 23.1%,2003 年监测到 63 份,占 27.9%,比 2001 年的 14.7% 均有大幅度的上升,已由 2001 年的第 2 位上升到 2002、2003 年的第 1 位;2002 年监测到条中 32 号小种 34 份,占 17.4%,2003 年监测到 28 份,占 12.8%,居第 2 位,与 2001 年的 23.4% 相比呈逐年下降趋势,已由 2001 年的第 1 位降至第 2 位。水 14 与条中 32 号总频率每年持续在 40% 左右,2001 年两者达 38.1%,2002 年达 40.5%,2003 年达 40.7%。两小种是甘肃省的优势流行小种,它们在鉴别寄主上的差异仅在水 14 对 Hybrid46 无毒力,其它基本相同,是继条中 31 号后毒力最强、毒性谱最宽的小种类型,能克服洛类、尤皮 II 号、水源 11、抗引 655 等抗源的抗性,成为目前生产上最具威胁性的小种类型。优势小种类型居第 3 位的是水 4 致病类型,2002 年监测到水 4 致病类型 14 份,占 7.2%,2003 年监测到 26 份,占 11.5%,比 2001 年的 1.6% 上升迅速。该致病类型与水 14 不同的是对洛夫林 13、维尔无毒力,其它致病性相同。2002 年居第 4 位的优势小种类型是水 7 和条中 31 号,分别监测到 9 份,各占 4.6%,而 2003 年监测到是水 7 20 份,占 8.9%,比 2002 年有所上升。条中 31 号下降强烈,由 2002 年的第 4 位降至 2003 年的第 10 位。出现这种现象的原因除与条中 32 号、水 14 的上升有关外,同时也与年度间采样有关。近两年水 5 类型也有所上升,2002 年监测到 7 份,占 3.6%,2003 年监测到 14 份,占 6.2%。水 4、水 5 致病类型致病力相似,均对水源 11、洛夫林 10 有毒力,所不同的是水 4 同时对尤皮 II 号、抗引 655 有毒力,而水 5 对抗引 655 无毒力,对尤皮 II 号为抗一感。2002、2003 年水 4、水 5 总频率为 10.8%、17.7%。水 4、水 7、水 5 是甘肃省小麦条锈菌次要小种。而其它致病类型如:Hy7、Hy8、水 2、水 3、水 12、条中 29、洛 13 II 等出现频率均比较低,波动范围在 0.4%~3.1% 之间。有的已成为稀有小种,对小麦生产不会构成威胁。2002、2003 年出现频率最高的几个小种及其出现频率见图 1。

2.2.3 毒力频率分析

2002 年监测到对 Yr-9 基因(载体品种为洛 10、洛 13)有毒力的标样有 162 份,占 83.0%。2003 年监测到对 Yr-9 有毒力的标样有 194 份,占 85.8%。与 2001 年的 70.6% 相比,2002、2003 年有大幅度上升趋势。这与近两年出现的优势流行小种水 14、条

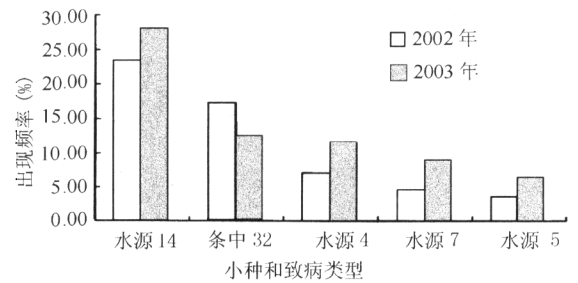


图 1 2002、2003 年甘肃省小麦条锈菌主要小种出现频率

中 32、水 4、水 7、水 5 均对洛类致病有关。自然界洛 10、洛 13 致病类群虽然不断下降,但含洛类致病基因的菌系仍大量存在。对 Yr3b + 4b(载体品种为 Hybrid46)基因有毒力的标样 2002 年监测到 60 份,占 30.8%,2003 年监测到 40 份,占 17.7%,而 2001 年监测到 51 份,占 27.7%。2002 年与 2001 年相比,基本相当,而 2003 年则有很大程度的下降,这与条中 32、31 号下降关系密切。对 YrSu(载体品种为水源 11)基因有毒力的标样 2002 年监测到 161 份,占 82.5%,2003 年监测到 189 份,占 83.6%,两年相比,保持稳定,与 2001 年的 80.4% 相比略有上升。Yr9、YrSu、Yr3b + 4b 抗性基因已经失效,含 Yr9、Yr3b + 4b、YrSu 基因的菌系对生产品种有很强的致病力,是造成生产品种抗性丧失的主要小种类型。

2.2.4 小种变异动态

近几年在鉴别寄主中,增加了中梁 17、中梁 22 及 Moro(Yr-10)做为辅助鉴别寄主,来侦察小种变异情况。从监测结果看,感染中梁 17(马高利/抗引 655//Ciempn)、中梁 22(含无芒中四血缘)的菌株逐年增多,涉及小种类型有条中 32、水 14、水 7、水 4 等。感染中梁 17 的 2002 年有 61 份,占 31.3%,2003 年 87 份,占 38.5%。感染中梁 22 的 2002 年有 26 份,占 13.3%,2003 年有 57 份,占 25.2%。两年相比均有很大提高。这种现象说明,甘肃省小种类型虽无大的变化。但小种内部仍在不断变异。及时加入有代表性的新抗源、国外已知基因系材料来增加我国鉴别寄主的鉴别力,将显得十分重要。目前还未发现对 Moro 有致病力的菌系。

3 讨论与建议

(1) 以条中 32、水 14 类型为代表的 Hybrid46 及水源 11 致病类群是甘肃省的优势小种和致病类群。两小种类型毒性谱宽、致病力强,是甘肃省洮字系、清农系、兰天系、天选系、中梁系、西峰系、陇

春系等冬春麦区大批主栽品种抗锈性丧失的主要原因^[3]。田间有广泛的哺育品种,其进一步发展危害,将给甘肃省乃至我国小麦生产构成极大的威胁。预计其今后几年将继续成为甘肃省的优势小种。建议有关部门要积极采取应变措施,加快抗病育种进程,使抗源更趋多元化,以防病害再度流行危害。

(2) 针对小种变异情况,在抗锈育种中应加强远缘及多抗品种的选育。目前可供转育的有效抗病基因有 *Yr5*、*Yr10*、*YrSpP*, *Yr11-14*、*Yr16*、*Yr18* 等。可供利用的抗源有贵农 21、贵农 22、92R137、92R178、94 异系等。

(3) 根据当前条锈病菌小种组成,今后抗锈育种的目标应以抗条中 32、水 14、水 4 为主,兼顾 Hybrid46 和水源 11 致病类群中其它致病类型。

参考文献

- [1] 万安民, 吴立人, 金社林, 等. 2000~2001 年我国小麦条锈病发生和生理小种监测结果[J]. 植物保护, 2002, 28(3): 5~9.
- [2] 全国小麦条锈菌生理小种监测协作组. 1998 年我国小麦条锈病发生情况和生理小种监测结果[J]. 植物保护, 1999, 25(5): 15~17.
- [3] 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.