

试论陇东小麦条锈病发生原因与防治对策

曹 宏¹, 兰志先²

(1. 陇东学院农业科学研究所, 甘肃庆阳 745000; 2. 甘肃省庆阳地区植保植检站, 庆阳 745000)

摘 要: 陇东复杂多样的生境条件决定了这一地区不但是我国小麦条锈病传播的重要桥梁地带, 而且是当地条锈病流行的重要越冬、越冬菌源基地。当地菌源的存在和小麦品种的抗性丧失是发生大流行的内因, 春季降水量多是大流行的决定性因素。加强抗锈品种的选育及合理布局、实行生态防治是控制流行的核心。

关键词: 小麦; 条锈病; 陇东地区; 流行原因; 防治对策

中图分类号: S 435.121.4⁺2

文献标识码: A

文章编号: 1009-1041(2003)03-0144-04

A Discussion on the Occurrence and Control of Wheat Stripe Rust in Longdong District

CAO Hong¹, LAN Zhi-xian²

(1. Agricultural Research Institute, Longdong College, Qingyang, Gansu 745000, China; 2. Qingyang Prefecture Plant Protection and Quarantine Centre, Qingyang, Gansu 745000, China)

Abstract: The complex and diversified ecological environment and conditions in Longdong made this area be not only an important bridge area spreading wheat stripe rust in our country but also an important over-summer and winter base of bacterial source leading to the prevalence of wheat stripe rust. The prevalent internal cause was existence of the local bacterial source and loss of the resistant ability of wheat varieties, while the decisive factor was the abundant rainfall in spring. The key point of controlling wheat strip rust from prevalent was to enhance selection and breeding of rust-resistant wheat varieties and to carry out ecological prevention and control of the disease.

Key words: Wheat; Stripe rust; Longdong district; Occurrence cause; Control

小麦条锈病是我国的主要病害, 大发生年使小麦减产 30%~70%。陇东麦区虽属于偶发流行区, 但它是我国条锈病自六盘山向西向关中平原传播越冬菌源的“桥梁地带”^[1,2]。近 20 年来, 该地区先后出现了 1985、1990、1991 和 2002 年 4 次大流行, 1985 年仅庆阳市造成小麦减产 2 亿多 kg, 2002 年发病面积达 17.63 万 hm², 占冬小麦播种面积的 82.9%, 减产 4000 万 kg 以上。近年来, 国内有关专家对以陇南为主的小麦条锈病策源地研究较多, 而对陇东这块桥梁地带研究较少^[3~5]。因此, 探讨陇东小麦条锈病的发生和防治, 对减轻该地区的发病率, 控制全国大区流行都具有一定的积极意义。

1 发生的地理气候条件

陇东位于甘肃省东部, 包括平凉、庆阳市的 15 个县区, 总面积 38 260 km², 介于东经 105°20′~108°42′与北纬 34°54′~37°09′之间, 海拔 885~2 858 m, 属温带大陆性季风气候, 地形沟壑纵横, 山、川、塬相间。根据条锈菌越冬、越冬的气候条件和各地的地理气候指标^[1,2], 大致可将陇东麦区划分为三个不同生态环境区(表 1)。

1.1 西北部干旱丘陵沟壑区

该区包括环县、华池、静宁、庄浪的大部以及镇原、平凉、华亭的北部地区, 以丘陵山地为主, 气候寒冷干燥、多风、“十年九旱”, 小麦面积占农作物播种面积的 30%, 为条锈病菌不能越冬区。

1.2 中南部半干旱川台塬区

该区包括陇东中南部的西峰、庆阳、宁县、正宁、合水、泾川、灵台、崇信以及镇原和平凉的南部地区, 地势较为平坦, 山、川、塬兼有, 气候温和, 光、热、水肥条件较好, 是小麦的主产区, 其面积占粮作面积的 50%以

收稿日期: 2002-08-19

修回日期: 2002-05-06

作者简介: 曹 宏(1964—), 男, 甘肃庆阳市人, 副教授, 主要从事农作物育种与栽培的教学和科研工作。

上,是条锈菌重要的越冬地带。

表 1 陇东不同生态区小麦条锈菌生存的主要气候指标值

Table 1 Main climate indexes of survival of wheat stripe rust bacteria in different ecological areas in Longdong

生态环境区 Ecological area	海拔(m) Altitude	年降雨量 (mm) Annual rainfall	平均气温(℃) Average temperature		
			一年 Year	最冷月 The coldest month	最热月 The hottest month
西北部干旱丘陵沟壑区 Arid hilly and gully area in the north-west part	1 400~2 000	400~450	6.5~8.5	-5.1~-7.1	20.7~23.2
中南部半干旱川台塬区 Semi-arid plain and tableland in the middle and southern parts	1 000~1 500	500~660	8.0~10.0	-5.1~-5.9	20.9~23.3
东西部阴冷半湿润山区 Cool and semi-moist mountainous area in the eastern and western parts	1 200~1 800	600~650	6.5~8.0	-6.9~-8.0	20.7~22.7

注:最冷月指1月,最热月是指7月下旬至8月上旬。

Note: The coldest month is January, the hottest time is from the last 10 days of July to the first 10 days of August.

1.3 东西部阴冷半湿润山区

该区包括东部的子午岭和中西部的关山、六盘山林区及其周边县市,其最大特点是地气阴湿,地势阴阳参半,冷热变化剧烈,具有明显的山区气候特点。小麦面积不大,但多晚熟,并具有一定面积的春小麦,是条锈病重要的越夏地带。

2 发生的原因

根据1985、1990、1991、2002年大流行的调查研究,本区小麦条锈病流行主要受当地菌源、品种、降水三大因素所制约,其中当地菌源和感病小麦品种是发生流行的关键,春季降水量是发生流行的决定性因素。

2.1 当地存在越夏、越冬的菌源

陇东在海拔1 500~1 600 m范围的高塬、高山、河谷、阴山、阴湿地区中,存在着一年最热月气温不超过20℃的地方,这样锈病孢子就可能越夏;在海拔900~1 300 m范围的平原、阳山、川台地,特别是有积雪覆盖的阴坡等地形中,存在着一年最冷月气温不低于-7℃的地方,这样条锈菌就能够越冬。因此,陇东也具备条锈病菌完成周年浸染循环的区域条件,即在没有外来菌源的情况下,也能自行发生流行。

但越夏和越冬菌源量的大小多受年度气候的影响。据观察(表2),有积雪覆盖的年份(1990、1991),锈菌多在阴山和阴冷地埂下活的寄主上越冬;无积雪覆盖的年份(1985、2002),多在900~1 300 m的阳山、川台及塬面背风向阳的地埂及墙下的麦苗上越冬。一般上年越夏菌源量大,秋苗发病就重,越冬菌源量相对就大,当年发病重。反之,则很少发生。

表 2 陇东小麦条锈病流行年份越冬调查资料

Table 2 Investigation of winter wheat in Longdong region in the years of epidemic stripe rust

时间 Investigation time (year, month, day)	地点 Investigation place	地形地势 Landform	调查地块数 Number of fields	病田数 Diseased fields	病叶数 Diseased leaves
1985, 3, 30	宁县中村 Zhongcun Town, Ningxian County	塬边阳坡地 Sunny sloping fields at plateau edge	8	2	160
		塬边阴坡地 Shady sloping fields at plateau edge	7	0	0
	宁县长庆桥 Changqing Town, Ningxian County	阳山台地 Tableland on the sunny hill	5	2	671
		阴山台地 Tableland on the shady hill	5	0	0
	合水固城 Gucheng Town, Heshui County	阳山 Sunny hill	10	3	1 150
		阴山 Shady hill	5	0	0
1990, 3, 9~10	宁县盘克 Panke Town, Ningxian County	阳山 Sunny hill	8	1	3
		阴山积雪地埂下 Snow-covered fields on the shadyhill	12	6	133

续表 2

时间 Investigation time (year, month, day)	地点 Investigation place	地形地势 Landform	调查地块数 Number of fields investigated	病田数 Diseased fields	病叶数 Diseased leaves
1991, 3, 9~11	镇原平泉 Pingquan Town Zhenyuan County	塬边向阳地 Sunny sloping fields at plateau edge	7	1	5
		阴山地埂积雪 Snow-covered fields on the shady hill	8	4	257
	镇原罗河湾 Luohewan Town, Zhenyuan County	阳山 Sunny hill	8	2	8
		阴山地埂积雪 Snow-covered fields on the shady hill	7	2	36
	宁县盘克 Panke Town, Ningxian County	阳山 Sunny hill	20	6	84
		阴山下积雪 Snow-covered fields on the shady hill	32	8	28
	西峰后管寨等 Houguanhai Town, Xifeng District	塬边向阳地 Sunny sloping fields at plateau edge	9	2	19
		阴坡埂下积雪 Shady snow-covered fields	6	1	8
	镇原王寨 Wangzhai Town Zhenyuan County	阳山 Sunny hill	10	3	57
		阴山地埂积雪 Shady snow-covered field	4	1	29
2002, 3, 15~20	镇原屯字、平泉 Tunzhi and Pingquan Town, Zhenyuan County	阳山 Sunny hill	10	4	89
		阴山 Shady hill	5	0	0
	西峰肖金 Xiaojin Town, Xifeng District	阳山 Sunny hill	15	3	18
		阴山 Shady hill	10	0	0
	西峰温泉 Wenquan Town, Xifeng District	塬面墙埂下 Field at the foot of wall on the plateau	15	2	103
		阳山 Sunny hill	8	1	3
	正宁西坡 Xipo Town Zhengning County	阳山 Sunny hill	8	1	3
		阴山 Shady hill	7	0	0

2.2 小麦品种抗锈性不突出

由于受锈病偶发性的影响,这一地区的小麦品种一般以抗旱、抗寒、丰产为主,其抗锈性多不突出。如当年大面积推广的庆丰1号,1985年的病情指数高达100,千粒重损失31.9%,其抗性完全丧失。2002年5月中下旬我们对部分乡镇小麦品种抗锈性的调查结果(表3)表明,发病最轻的西峰24号病情指数也在5以上,大部分品种病情指数在10~50之间,部分高达80。

2.3 春季降水是流行的关键

多年调查(表4)表明,春季条锈病流行可分为三个阶段。第一阶段(3月)是春季流行的基础,该阶段降水量愈大,降水次数愈多,越冬菌源的再侵染率就愈高,如1990和1991年的流行;第二阶段(4月)为菌源扩展

表3 2002年陇东部分小麦品种(系)的抗锈性表现

Table 3 Rust resistance of some wheat cultivars in Longdong in 2002

品种(系) Cultivar (Line)	反应型 Response	普遍率(%) Universal rate	严重度(%) Severity	病情指数 Disease index
西峰20号 Xifeng 20	4	50~70	25~65	12.5~45.5
西峰24号 Xifeng 24	34	50~60	10~40	5~24
长武134 Changwu 134	2~3	30	10~25	3~7.5
兰天4号 Lantian 4	3~4	50	10~25	5~12.5
陇鉴127 Longjian 127	2~3	60	10~25	6~15
庆农5号 Qingnong 5	4	70	10~65	7~40.5
兰天10号 Lantian 10	3	60	10~25	6~15
庆选934 Qingxuan 934	2~4	80	50~100	40~80
长6878 Chang 6878	4	70	25~40	17.5~28
9192-4-1-2	4	50	10~25	5~12.5

注:反应型按0,0;1,2,3,4六级标准调查。

Note: The response was surveyed according to 6 scale used.

传播阶段,年度间降水量差异不大,加之此期气温较低,蒸发量小,一般来说条锈病的扩展和传播不会受到影响;第三阶段(5月)为田间流行阶段,其降水量对条锈病的流行强度起着决定作用,该期阴天雨露多、降水量大,条锈病的流行程度就强,1985年以来4次大流行都是此期降水量特大所致。因此,条锈病流行程度的大小主要受3月和5月降水量的影响。

表4 陇东小麦条锈病流行年份春季降雨量与常年值的比较
Table 4 Comparison between the average year rainfall and the spring rainfall of the year of epidemic stripe rust

年份 Year	3月 March		4月 April		5月 May		合计 Sum	
	降雨量(mm) Rainfall	为常年值(%) Compared with average year	降雨量(mm) Rainfall	为常年值(%) Compared with average year	降雨量(mm) Rainfall	为常年值(%) Compared with average year	降雨量(mm) Rainfall	为常年值(%) Compared with average year
1985	8.4	52.2	25.7	67.6	92.9	165.6	127.0	114.9
1990	37.5	228.7	58.6	155.0	85.3	152.1	181.7	164.43
1991	37.4	228.0	32.5	85.5	84.2	150.1	154.1	139.46
2002	13.1	79.9	64.3	169.2	91.5	163.1	168.9	152.85
常年值 Average year	16.4		38.0		56.1		110.5	

注:资料来源于西峰国家基准气候观测站。

Note: The data came from Xifeng National Standard Climate Observatory.

3 防治对策

历次大发生和防治实践证明,单一的化学防治虽然有效,但浪费人力、物力和财力,测报工作和发动群众困难,而且防治被动,一旦遇雨很难喷药,必将造成大的损失。要实现陇东地区小麦条锈病的持续控制,今后应加强以下几个方面工作。

3.1 加强抗锈品种的选育 应改变传统的育种观念,不断加强和选育新的抗锈品种,在今后制定育种目标时要把抗锈性提到更重要、更高的位置。目前育种应以抗条中32号、31号和水源11类型4、14为主要对象^[5],在方法上,应积极利用转基因等高科技手段,尽快引进含有多种抗源的外地抗锈品种(系),充分挖掘地方品种的抗锈性,以丰富当地品种的抗锈遗传基因。

3.2 对小麦品种合理布局 应在不同的生态区搭配种植具有不同抗性和耐锈的品种。以庆阳市为例,在北部麦区,要求品种适应性强、中抗条锈病即可,近期应以环冬1号、榆林8号、西峰20号、西峰26号为主;在中南部冬麦区,要求品种优质丰产抗逆、高抗或耐锈性强,应以西峰24号、庆农6号、陇鉴127、长武134为主;在半湿润山区,应以高抗和免疫条锈病的品种为主,如陇鉴127、庆农6号等。

3.3 搞好生态防治,控制越冬越夏菌源基地 应抓住目前国家西部大开发的好时机,有效地调整作物种植结构,通过提高生物的多样性来控制越冬越夏菌量^[4,5,7]。对条锈病主要越夏地带的半湿润山区及其它能够越夏、越冬的山坡、塬边等地带实行退耕还林还草,发展畜牧业和养殖业,以其它多种高效经济作物取代部分小麦,这样不但能提高农民的经济收入,保护生态环境,而且将大大降低病菌生存的寄主数量。

3.4 重视农业防治,减少发病条件 耕作栽培措施可以有效减轻发病率或推迟爆发流行的时间^[1,3,7]。应及时深耕前茬地,消灭自生麦苗;冬小麦在保墒的前提下,尽可能不要早播;应培养壮苗,避免氮肥施用过多,特别是过晚施用,以防造成贪青晚熟,加重锈病危害。

3.5 药剂防治应及时全面 要进一步加强条锈病的监测预报工作,为适时开展化学防治提供科学依据。越冬菌源量大时,秋季播种应用0.03%粉锈宁拌种,然后按常量播种;当春季病情指数达到1时应及时用15%的粉锈宁喷施防治。

参考文献:

- [1] 李光博,曾士迈,李振歧. 小麦病虫草鼠害综合治理[M]. 北京:中国农业出版社,1990,9,185—210,523—539.
- [2] 汪可宁,谢水仙. 我国小麦条锈病防治研究进展[J]. 中国农业科学,1988,21(2):1—8.
- [3] 宋位中,周祥春,张廷刚. 陇南小麦条锈病常发易变区的成因及今后需要重点研究的几项综合措施[J]. 甘肃农业科技,1997,1:31—33.
- [4] 吴立人,万安民,牛永春,金社林,等. 以小麦条锈病为主的陇南麦区小麦病虫综合防治研究. 植物保护与营养研究进展[M]. 北京:中国农业出版社,1999. 34—38.
- [5] 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检测结果[J]. 植物保护,2002,28(3):5—9.
- [6] 邓振镛,仇化民,李怀德. 陇东气候与农业开发[M]. 北京:气象出版社,2000. 56—69.
- [7] 吴立人,牛永春. 我国小麦条锈病持续控制的策略[J]. 中国农业科学,2002,33(5):46—54.