

甘肃南部小麦条锈病越夏考察

姜瑞中¹ 商鸿生¹ 蒲崇建³ 陆和平² 金社林⁴ 5435.121.4
万安民⁵ 谢鹏云³ 刘万才¹ 祝延海²

(1 全国植保总站, 北京·100026; 2 西北农业大学植保系, 杨陵·712100; 3 甘肃省植保植检站, 兰州·73000; 4 甘肃省农科院植保所, 兰州·730070; 5 中国农科院植保所, 北京·100094)

摘 要 考察确认甘肃南部是小麦条锈菌越夏的适宜地区。在甘南州和临夏州大部分地区, 条锈菌在晚熟春麦上越夏, 越夏菌源主要侵染临近地区自生麦苗。在陇南地区和甘南州的舟曲等地, 条锈菌主要在海拔 1 600 m 以上地带的自生麦苗上越夏, 越夏后侵染冬小麦秋苗, 文中讨论了甘肃省小麦条锈病越夏区划以及越夏调查与越夏区治理所面临的主要问题。

关键词 小麦, 小麦条锈病, 越夏, 甘肃

中图分类号 S435.121

小麦条锈病是大区流行病害, 条锈菌主要在我国西部高寒地区晚熟小麦或自生麦苗上以连续侵染的方式越夏。在 60 年代初期、70 年代中期和 80 年代初期, 曾由国内主要研究单位协作进行了较大规模的越夏考察, 对揭示越夏规律和提出越夏区划起了重要作用。但由于越夏区地域广阔、交通不便、越夏调查的适宜时间较短等原因, 仍遗留许多问题未能解决。近 10 年来, 越夏区小麦生产条件、品种布局和条锈病流行态势等都发生了明显变化, 有必要加强对越夏区的研究。为此, 1991 年全国植保总站组织和主持了甘肃南部小麦条锈病越夏考察。

1 考察目的和经过

考察由农业部全国植保总站、西北农业大学植保系、甘肃省植保植检站、中国农科院植保所和甘肃省农科院植保所等单位派员参加, 重点了解临夏回族自治州、甘南藏族自治州和陇南地区辖区内小麦条锈病越夏条件、越夏方式、越夏菌源数量及其可能的影响范围。临夏和甘南两州历史上缺乏系统调查, 此次作为重点考察地区。

考察组由 8 月 10 日至 8 月 25 日相继考察了康乐、和政、临夏、积石山、夏河、临潭、卓尼、迭部、舟曲、宕昌、武都、文县、康县、成县和西河等县(市)。在各调查地点都测定了海拔高度、调查记载了晚熟小麦生育阶段或自生麦苗数量, 按常规调查方法与记载标准^[1], 取样实测了小麦条锈病病情。同时, 系统收集各地气象、耕作制度、小麦栽培和条锈病发生的历史资料。

2 主要结果

2.1 考察地区的基本情况

收稿日期: 1992-04-03.

临夏州位于甘肃省中部偏南,为黄土高原与西秦岭褶皱系西延部分的交接地带,海拔大部 2 000 m 以上。南有白石山、莲花山、太子山等高山,西接小积石山,地势由西南向东北倾斜。全州耕地中川水地占 28%,半干旱区和高寒阴湿区各占 35%左右。大部地区一年一熟。甘南州位于青藏高原东部边缘,境内除少数河川谷地外,海拔 3 000~4 000 m,地势由西北部向东南部倾斜。该州所辖 7 县中临潭、卓尼、夏河、迭部和舟曲为半农半牧县或农业县,大部地区一年一熟。舟曲县偏居该州东南隅,属陇南山地,气候有明显的垂直变化,可一年两熟或两年三熟。陇南地区位于陇南山地,系亚热带向暖温带过渡地带,农业区海拔 600~2 500 m,气候垂直变化大、生境复杂,一年两熟或两年三熟。

条锈菌越夏的主要限制因素是环境温度。凡夏季最热一旬(一般为 7 月下旬或 8 月上旬)旬均温 20℃以下的地区,条锈菌可顺利越夏;旬均温超过 23℃,完全不能越夏。一般把旬均温 22~23℃定为条锈菌越夏的温度上限^[1]。临夏和甘南两州除舟曲县白龙江谷地低海拔地带外,夏季最热旬旬均温皆低于 20℃(表 1)。即使海拔较低的临夏市川区,夏季旬均温亦适于越夏,且年度间变动较小,1980~1991 年 12 年中仅 1981 年 7 月下旬、8 月上旬,1988 年 7 月中旬、8 月上旬和 1991 年 7 月中旬略高于 20℃,仍低于 22℃。因而可以确认临夏、甘南两州绝大部分地方适于条锈菌越夏。

表 1 临夏州和甘南州 7 月中旬~8 月中旬的旬均温

℃

地 点	气 象 站 海拔高度(m)	7 月		8 月	
		中 旬	下 旬	上 旬	中 旬
临夏市	1 917	18.3	18.6	18.2	17.5
广 和	1 950	18.0	18.6	16.3	16.8
康 乐	2 000	17.8	18.5	16.2	16.8
和 政	2 136	16.7	16.5	16.5	15.8
临 潭	2 810	13.3	13.9	13.6	12.8
卓 尼	2 540	13.7	15.5	15.8	13.5
夏 河	2 931	12.6	13.4	12.6	12.4
迭 部	1 900	15.1	17.1	17.6	15.2
舟 曲	1 400	22.9	24.1	23.9	22.2

在 1980 年和 1981 年的越夏考察中已探明陇南地区海拔 1 600~1 650 m 以上地带具备条锈菌越夏的温度条件^[2]。甘南州的舟曲县和迭部县部分地区亦低于 1 600 m,不能越夏。上述基本情况迄今没有改变。

2.2 越夏寄主数量和分布

小麦条锈菌的越夏寄主主要是晚熟春麦、晚熟冬麦及自生麦苗^[1]。

临夏州小麦播种面积达 6.99 万公顷,3 月上旬~4 月上旬播种,7 月中旬~9 月中旬收获。冬小麦不超过 0.27 万公顷,主要分布在临夏市和临夏县,9 月下旬播种,7 月上、中旬收获。8 月上、中旬以晚收获的春小麦达 3.63 万公顷,晚熟春麦是主要越夏寄主。以康乐县为例,在 1.23 万公顷的小麦中,7 月 20 日以前收获的川区小麦仅占 10%左右,海拔 1 900~2 200 m 地带 8 月中下旬收获的占 54%,海拔 2 200~2 500 m,8 月末、9 月初收获的占 32%。全州自生麦苗发生面积约 6.5 万公顷。川区小麦收获后多复种荞麦、马铃薯、蔬菜等作物。休闲地耕翻 1~2 次。收获较早的麦田,自生麦苗能作为越夏寄主的,总

面积近2万公顷。据考察组调查,复种地自生麦苗密度为31.2~124.0株/m²,休闲地为29.1~99.0株/m²(表2)。

甘南州小麦播种面积1.36万公顷,其中春小麦0.87万公顷,主要种植在洮河和大夏河流域。海拔2200~2600m地带有春小麦0.5万公顷,3月7日~3月20日播种,7月20日~8月20日收获;海拔2600~2800m地带种植小麦0.3万公顷,3月末~4月10日播种,8月20日~8月末收获;海拔2800~2950m地带种植小麦666.67公顷,4月上中旬播种,8月末~9月中旬收获。晚熟春麦是主要越冬寄主,8月上旬以后收获的晚熟小麦面积约为0.53~0.67万公顷。

甘南州冬小麦有0.49万公顷,分布在舟曲县和迭部县旺藏寺以下地区。海拔1140~1700m的河谷温暖区冬小麦早在6月上、中旬收获;海拔1700~2000m的半山干旱区收获期延至7月上旬;海拔2000m以上的高寒阴湿区收获期为7月下旬以后。能够作为越冬寄主的晚熟冬小麦在333.33公顷以下。冬麦区自生麦苗发生较普遍,河谷温暖区小麦收后多套种玉米。半山干旱区主要复种荞麦,高寒阴湿区多休闲,翻耕1~2次。总计复种地0.2万余公顷。休闲地0.27万公顷。据调查,春茬地自生麦苗平均密度2.6~46.2株/m²(表2)。自生麦苗是冬麦区主要越冬寄主。

陇南地区小麦播种面积12.53~13.2万公顷,其中冬小麦12.07万公顷,晚熟春、冬麦面积较小,主要分布在宕昌县,冬小麦自生麦苗是重要越冬寄主。麦茬复种地常年约2.67~3.33万公顷。白龙江流域复种玉米、水稻,徽成盆地多复种玉米和豆类,西和与礼县一般复种荞麦。休闲田皆伏耕灭茬,伏耕地面积1990年8.93万公顷(其中翻耕两次者1.33万公顷),1991年8.13万公顷。据以往研究,陇南越冬下限为1600m,该高度以上的麦田共4.33万公顷。据考察组调查,武都和文县复种田自生麦苗密度21.6~136株/m²,休闲地6.0~29.0株/m²,西和县大部分休闲地翻耕2次,自生麦苗极少(表2)。

表2 甘肃南部小麦自生麦苗调查结果

地 点	田块类型	调查田块数	海拔高度(m)	苗 龄	密度(株/m ²)	
					范 围	平均值
临夏市	休 闲	2	1 850	3~4叶	63~135	99.0
	复种马铃薯	1	1 900	4叶		31.2
临夏县	休 闲	3	1 880	2~4叶	4.3~65	29.1
	复种蔬菜	1	2 150	2叶		124.3
和政县	休 闲	1	2 050	3叶		50.0
	复种荞麦	2	1 775~1 840	2~3叶	2.5~2.7	2.6
舟曲县	复种荞麦	1	1 750	3叶		14.6
	复种玉米	8	1 460~1 550	3~5叶	1~300	46.2
	复种油菜	1	1 460~1 660	3叶		5.0
武都县	休 闲	8	1 530~1 850	2~4叶	4~87	29.0
	复种蔬菜	2	1 530	4叶	110~162	136.0
西和县	休 闲	26	1 520~1 750	2~3叶	0~56	2.7
	复种荞麦	6	1 520~1 550	2~3叶		0.5
	麦 场	1	1 530	2叶		200
文 县	休 闲	1	2 050	2叶		6.0
	复种荞麦等作物	4	1 500~1 900	1~4叶	1.8~44.6	21.6

2.3 小麦条锈病的发生情况

临夏州是条锈病易发区,1950 年以来有 8 年大流行,9 年中度流行。田间条锈病始见期各地有所不同,临夏川区为 5 月中旬,康乐川区 5 月下旬,春麦区 6 月下旬。若陇南菌源到达较早,5 月中旬~6 月下旬降雨量高于 80 mm,则条锈病将大流行。

甘南条锈病流行的历史情况无系统记载,从近年情况分析,流行频率与临夏相似,甘南州春麦区常年 6 月中旬开始发病,6 月下旬~7 月上旬迅速蔓延。洮河流域为主要病区,1972 年、1974 年、1985 年和 1986 年都曾大流行,1989 年和 1990 年中度流行。舟曲冬小麦最早 4 月上旬~5 月上旬开始发病,高寒区 5 月末发病。1985 年以后有 5 年中度偏重流行,每年发病面积 0.33~0.4 万公顷。1981 年曾在下迭一带冬麦自生麦苗上发现条锈越夏菌源。

陇南地区为条锈病常发区,条锈菌既可越夏又可越冬。条锈春季流行的频率甚高,以文县为例,1950 年~1965 年有 5 年大流行,5 年中度流行。1966~1975 年因推广抗锈品种而没有流行。1975 年以后又有 5 次大流行,5 次中度流行。1990 年达到防治指标的麦田面积 6.46 万公顷,1991 年 4 万公顷。陇南自生麦苗发病也比较普遍,70 年代时,7 月 10 日最早发病,8 月中下旬普发。80 年代中期以后多在 8 月下旬至 9 月上旬开始发病。

1991 年为条锈病中度流行年,考察组实查了 50 块田共 12.98 公顷晚熟春麦的病情(表 3)。结果表明,康乐县的上湾、普巴、苏集、八松诸乡,和政县的吊滩、买家集、三河等乡,积石山县的小关乡、临潭县的长川、流顺、羊永、新城、店子、三岔各乡都普遍发病,大部分感病品种病叶率均达 80% 以上。夏河县的城关、达麦、完尕滩、下卡加和卓尼县的木耳、阿子滩各乡调查田块种植抗病品种,病叶率低,但抗病品种群体中的杂株都发病,严重度都相当高。考察组还实地调查了 8 县(市)64 块麦茬田自生麦苗发生情况。各调查点自生麦苗苗龄与密度已列入表 2。除在临夏县的黄泥湾乡及和政县的城关两处发现感染条锈病的自生麦苗外,其他调查点均未发病,主要原因是调查时间早,尚未达到常年发病时期。9 月份在陇南诸县的补充调查发现各地均有发病。

以上考察结果表明甘肃南部适于小麦条锈病的流行,常年存在较丰富的越夏菌源。

表 3 甘肃南部晚熟春麦条锈病调查结果

地 点	调查田 海拔高度(m)	调 查 田块数	发 病 田块数	生育期	病叶率(%)		严重度(%)	
					范 围	平均值	范 围	平均值
康乐县	2 120~2 470	11	11	乳熟~蜡熟	1~100	83.1	1~80	34.2
和政县	2 280~2 470	8	8	乳熟~蜡熟	5~100	77.2	5~40	19.4
积石山县	2 300~2 470	3	3	乳 熟		100	10~80	41.7
夏河县	2 740~2 940	9	7	灌浆~乳熟	1~5	1.7	2.5~70	24.2
卓尼县	2 540~2 840	3	1	灌浆~乳熟		1.0		20.0
临潭县	2 710~2 940	16	14	灌浆~乳熟	1~100	69.4	10~70	37.9

考察地区小麦品种因条锈菌优势小种变化而“丧失”抗锈性的现象十分普遍。自 50 年代以来已因病更换了 5~6 批品种。当前的主要品种临夏州为广临 135、临农 14、甘春 16、临麦 28 等。甘南州推广高原 602、甘春 16、广临 135、07802 等,当地农家品种老红麦,老白麦等种植仍较多,但混杂退化严重。陇南地区冬小麦品种繁杂,主要有绵阳、清山、武都、成

良和中引诸系统的品种。调查结果表明各地主栽品种大部分感病,春小麦中仅高原 602, 科 37, 07802, 老红麦、老白麦等较抗病,冬小麦中绵阳系统诸品种抗病。

3 讨 论

考察确认甘肃南部是小麦条锈菌越夏的适宜地区,很可能是甘肃省境内越夏菌源最多的地区。在临夏州和甘南州大部分地区,条锈菌在晚熟的春麦上越夏。当地夏季凉爽多雨,8月份春小麦多处于灌浆、乳熟阶段,锈病普遍发生。但是,除了9月底收获的少量麦田对8月末、9月初播种的早播冬麦秋苗可能有所影响外,晚熟春麦上保存下来的越夏菌源主要侵染临近地区自生麦苗,自生麦苗发病产孢后,再向冬麦秋苗上传播。晚熟春麦上的菌源与最早出土的自生麦苗有40 d以上的重叠时间,有利于菌源衔接。陇南地区和甘南州舟曲,下迭等地海拔1 600 m以上山川地带的自生麦苗也是重要越夏寄主,发病后就近侵染低海拔地带的自生麦苗,进而感染早播秋苗。

根据自然地理区划、条锈病越夏特点和传播关系等指标,过去曾将甘肃省划分为陇东晚熟春麦与自生麦苗越夏区、洮岷和中部地区晚熟春麦与自生麦苗越夏区、陇南半山地带自生麦苗越夏区和天祝等高寒山区晚熟春麦越夏区等4区。由于缺乏系统调查,60年代初曾将夏河划入天祝高寒山区晚熟春麦越夏区,将临夏、临潭划入洮岷和中部地区晚熟春麦与自生麦苗越夏区。1980年陕、甘、川三省毗连地区越夏考察组将武都、文县、宕昌、成县、舟曲、迭部等县划为陇南南部自生麦苗与晚熟冬、春麦越夏区^[2]。1981年宋位中等建议将卓尼、临潭、夏河和迭部县大部划入洮岷越夏区。本次考察证实临夏、甘南两州越夏特点相似,东接洮岷和中部地区,西北毗邻天祝等高寒山区,越夏条件、方式与越夏菌源的作用相似,建议将上述地区统一命名为甘肃中南部晚熟春麦与自生麦苗越夏区。陇南地区的宕昌县亦应归入该区。

陇南地区、舟曲县以及迭部县部分地域以高海拔地带自生麦苗为主要越夏寄主。越夏特点与渭河上游地区(包括天水市大部分辖区)基本一致,仍应统一称为陇南自生麦苗与晚熟冬春麦越夏区。该区是条锈病的常发易变区,条锈菌可就地越夏与越冬,往往是新小种的策源地,也是秋季向广大冬麦区提供菌源,春季向西部春麦区提供菌源的主要基地。

在考察中还发现了一些有待深入研究的问题。甘南州现种植青稞2万余公顷,毗邻青海省和川西北亦有较大面积。现需进一步鉴定青稞上的条锈菌是否为小麦专化型,以确定青稞是否为小麦条锈菌的越夏寄主。另外陇南等地小麦自生麦苗和冬麦秋苗的发病时间已大幅度推迟,需要研究推迟的原因,进而阐明自生麦苗发病规律,提出控制措施。甘肃南部地区越夏菌源的定量数据是广大冬麦区小麦条锈病中长期预测的重要依据,需尽快开发简便易行的越夏监测方法,进一步研究各越夏区的菌源传播路线和影响范围。

综合治理甘肃南部越夏区,特别是陇南自生麦苗越夏地带,是解决我国小麦条锈病问题的关键。越夏区治理应以发展小麦生产为前提,综合运用耕作改制、调节播期、品种防治和药剂防治等措施。选育多抗性小麦良种,实施品种合理布局是当前越夏区综合治理的薄弱环节,急需加强,三唑类药剂拌种可有效防止叶部侵染,控制秋苗发病,适于在冬麦区推广^[3]。三唑酮叶面施用有优异的保护作用和治疗作用,持效期长达56 d以上^[4],在缺乏抗病品种的地区是控制条锈病的关键措施。

此次考察由李振岐、曾昭慧任顾问并蒙农业部救灾办、甘肃省植保植检站、临夏州、甘南州、陇南地区、天水市和各县植保站大力支持,在此一并致谢。考察报告由商鸿生执笔。

参 考 文 献

- 1 李振岐,商鸿生.小麦锈病及其防治.上海:上海科学技术出版社,1989
- 2 陕、甘、川小麦条锈病越夏考察组.陕、甘、川三省毗邻地区小麦条锈病越夏考察纪要.植物保护,1981,7(1),6~8
- 3 商鸿生,杨渡,李振岐.粉锈宁拌种对小麦条锈菌叶部侵染过程的影响.植物病理学报,1987,17(3),141~145
- 4 商鸿生,陆和平,李振岐.三唑酮防治小麦条锈病的持效期研究.西北农业大学学报,1991,19(增刊):44~48

Joint Survey of Oversummer of Wheat Stripe Rust in Southern Gansu

Jiang Ruizhong¹ Shang Hongsheng² Pu Congjian³

Lu Heping² Jin Shelin⁴ Wan Anmin⁵

Xie Pengyun³ Liu Wancai¹ Zu Yianhai²

(1. National General Station of Plant Protection, Beijing, 100026)

(2. Northwestern Agricultural University, Yangling, shaanxi, 712100)

(3. Gansu Station of Plant Protection and Plant Quarantine, Lanzhou, Gansu, 730000)

(4. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu, 730070)

(5. Institute of Plant Protection CAAS, Beijing, 100094)

Abstract The joint survey confirmed that the southern Gansu is the suitable area for oversummer of wheat stripe rust (*Puccinia striiformis* West.) The pathogen oversummered on the plants of late-spring wheat in the major parts of Gansu and Linxia autonomous Prefecture wherein the rust inocula spread and infect volunteer seedlings. In Longnan Prefecture and Zhouqu county in south Gansu, the pathogen oversummered mainly on the volunteers of winter wheat in the belt at an altitude of 1 600 m above sea level and produced urediospores, which infected seedlings of winter wheat after autumn sowing. The oversummering regionalization, surveying method and the main problems of management of oversummer regions were discussed in this paper.

Key words wheat, Stripe rust (*Puccinia striiformis* West), oversummer, Gansu Province