

正宁县小麦条锈病发生流行相关气象因素分析

杨 斌, 刘自成, 杨 杰 (陇东学院农林科技学院, 甘肃庆阳 745000)

摘要 根据多年来正宁县及周边地区气象资料和条锈病发生规律, 分析了该县小麦条锈病暴发流行的气象因素及病菌孢子传播途径, 并提出了该县小麦条锈病流行暴发与气象因素的因果关系及防病措施。

关键词 正宁县; 条锈病; 气象

中图分类号 S432.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)16-07146-03

Analysis of Epidemic Related Meteorological Factors of Wheat Stripe Rust in Zhengning County

YANG Xiao et al (College of Agriculture & Forestry Science and Technology, Longdong University, Qingyang, Gansu 745000)

Abstract According to several years meteorological data of Zhengning County and surrounding area and occurrence law of stripe rust, the outbreak meteorological factors and spore propagation path of wheat stripe rust in Zhengning County were analyzed, the causality between outbreak of wheat stripe rust and meteorological factors were put forward, as well as prevention measures.

Key words Zhengning County; Stripe rust; Weather

小麦是正宁县的主要粮食作物, 年播种面积 6 666 hm² 左右, 约占粮食作物播种面积的 37%。正宁县位于甘肃东部, 属于大陆性季风半湿润气候, 年平均温度 9℃ 左右, 年平均降雨量 695 mm 左右。春末夏初, 小麦旺盛生长期高温高湿是该县主要气候特点, 导致小麦锈病在该县发生较严重, 成为制约小麦产量的主要因素。防范小麦条锈病的流行暴发对于该县粮食创高产以及遏止病原菌向陕西、河南一带侵染有着突出作用。

小麦锈病俗称“黄疸病”, 分条锈病、秆锈病、叶锈病 3 种, 是我国小麦生产上分布广、传播快、危害面积大的重要病害。其中以小麦条锈病发生最为普遍且严重。条锈病对小麦产量影响较大, 一般流行年份减产 10%~30%, 严重时可造成产量减半。小麦条锈病的流行暴发主要取决于品种、菌源量、气象条件 3 大要素, 而气象条件中温、湿度 2 个要素起非常关键的作用。锈病侵染循环可分为越夏、侵染秋苗、越冬及春季流行 4 个环节, 伴随小麦生长的全过程发生、发展并最终对小麦产量形成影响^[1]。笔者对正宁县小麦条锈病暴发流行的特点和气象因素进行了分析, 并提出了防御该县小麦条锈病的主要措施, 旨在为该县小麦条锈病的防控提供参考。

1 正宁县小麦锈病流行分析

正宁县无高海拔小麦种植区, 夏季温度高, 锈病孢子无法在当地实现越夏, 但锈病孢子可随空气流动作远距离传播, 侵染该县小麦的锈病孢子主要来源于天水、平凉、陇南地区。夏孢子通过侵染大田自生麦苗继而侵染秋苗。进入冬季后, 病菌孢子在该县地势较低、温度较高的西南部实现越冬。当温度回暖后, 开始快速传播, 5 月中旬至 6 月中旬遇到高湿天气, 则实现大规模流行暴发。

1.1 越夏

1.1.1 越夏区。

1.1.1.1 六盘山晚熟春麦及自生麦苗越夏区。包括六盘山西侧及其余山脉所属的固原、隆德、静宁、泾源等地, 为东、春

麦交界区。条锈病在海拔 2 000 m 以上的晚熟春麦上越夏, 而后转移到 7 月间收割的冬、春麦的自生麦苗上越夏。

1.1.1.2 陇东高原自生麦苗越夏区。包括六盘山以东平凉、庆阳 2 市海拔 1 400 m 以上的山塬地带。主要来自六盘山晚熟冬、春麦区, 菌源在 1 400~1 500 m 的自生麦苗上越夏^[2]。

1.1.1.3 天水、陇南自生麦苗及晚熟冬、春麦苗越夏区。包括陇南地区的武都、文县、宕昌、甘南的舟曲等地 1 600 m 以上的自生麦苗, 以及天水地区的甘谷、秦州区、礼县等地 1 500 m 以上半山地带的冬麦自生麦苗。

1.1.2 越夏菌源传播路线。一是在六盘山两侧晚熟冬、春麦在度过最热旬后, 向陇东海拔 1 500 m 以下山塬区的自生麦苗传播, 形成所谓的“间接越夏区”, 继而侵染陇东早播冬麦区秋苗, 扩大积累量, 进而向陕西、河南等北方冬麦区传播; 二是天水、陇南越夏菌源侵染当地的早播冬麦, 再向陕西、鄂西北和豫西南及东部地区逐步传播^[3]。

1.1.3 菌源越夏气象因素分析。条锈病菌能否越夏是其循环侵染过程中至关重要的一个环节, 一般情况下常年雨量及雨次即能满足条锈病菌越夏对湿度的要求, 但由于越夏期间雨量年度和区域之间差异较大, 因此, 雨量和雨次是造成个别年份和地区条锈病越夏出现异常情况的原因。与此相比, 温度是小麦条锈病越夏的限制因素, 一般认为 13~16℃ 是条锈病发病的适宜温度, 旬平均温度 23℃ 是条锈病孢子的上限温度, 当旬平均气温小于 21℃ 时, 条锈病孢子则可顺利越夏。小麦条锈病是一种低温病害, 该病菌对低温有一定适应能力, 但不耐高温。兰州中心气象台张旭东研究员根据武都、成县、天水、平凉 1980~1998 年不同时段小麦生长期条锈病发生程度资料和气温条件, 分析了温度条件对锈病发生系数的影响^[1] (图 1)。

甘肃省夏季雨量及雨次一般能满足条锈病的越夏, 因此, 若 7 月下旬至 8 月上旬平均气温之和小于 100℃, 则该年为条锈病适宜越夏的年份。

1.2 秋季发病及流行

1.2.1 正宁县小麦条锈病秋季暴发流行环境及特点。正宁

作者简介 杨斌(1969-), 女, 甘肃华池人, 副教授, 从事作物遗传育种与栽培研究, E-mail: nxlzch@163.com。

收稿日期 2013-04-28

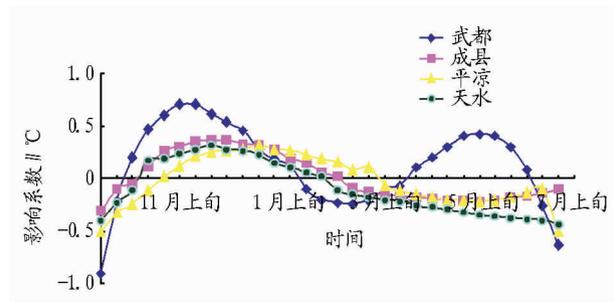


图1 各站点各旬气温对条锈病发生的影响系数变化

县乃至陇东地区秋苗发病的初侵染源主要来自当地发病的陇东高原自生麦苗越冬区。秋苗发病程度与距离越冬区远近和播期早晚关系密切。正宁山塬区9月上旬前、川区9月下旬前播种的麦田均属于早播麦田,秋苗于9月底至10月初陆续发病。发病特点是早播田重于晚播田,山塬地重于川地,发病程度普遍重于天水、陇南。并与早播麦田形成冬前菌源基地。

1.2.2 秋季发病气象因素分析。根据统计,正宁县近5年自8月上旬至10月中旬平均降水量为180~220 mm,平均气温为12.4℃,初霜出现日期约在10月中旬后期至下旬前期。若阴雨天气多,土壤墒情好,空气湿度大,则有利于自生麦苗正常生长和条锈病菌的扩散侵染,向秋苗传播的菌源量大、范围广,秋苗发生程度将会加重。秋季病菌孢子在湿度合适的情况下潜入秋苗,按照正宁县平均气温大概需要13~20 d。

1.3 越冬

1.3.1 条锈病越冬所需气象条件。

1.3.1.1 温度。温度是影响小麦条锈病越冬的主要因素,1月平均气温-6~-7℃为条锈菌越冬的临界温度。但若有积雪时,气温即使降到-10℃,条锈菌也能越冬。早春旬平均气温上升到2~3℃,旬平均最高气温上升到2~9℃后,浅育菌丝开始复苏,这一过程持续15~30 d,该阶段若遇低温则对条锈菌的扩展有一定影响,在春季病害普发期,若连续3 d遇到24℃以上的高温,条锈病的蔓延将受到遏制。

1.3.1.2 湿度。根据张旭东研究员的研究结果,对于陇东地区条锈病越冬,其湿度条件的影响要大于温度条件,降雨量及湿度对条锈病顺利越冬影响明显^[1]。

1.3.2 正宁县条锈病越冬气象条件分析。该县冬季多西北风,较寒冷干燥,近几年早春回温早,积雪覆盖时间短。由于地形呈西南高、东北低的趋势,故冬季西南部气温较东北部高。因此,该县西南部川地具备小麦条锈病孢子越冬条件。若遇到降雪量大、覆盖时间较长的年份,应做好病情监测工作。

1.4 春季流行

1.4.1 条锈病春季流行的普遍气象条件。在感病品种和菌源量具备的前提下,气象条件是小麦条锈病流行的主导因素。降水、雨次及结露天气是条锈病春季流行的首要因子。在早春条锈菌回苏显症扩展阶段,若遇到持续的大气和土壤干旱,条锈菌的越冬将受到抑制,从而延缓病情的发展^[4]。

1.4.2 正宁县条锈病春季暴发流行的气象条件。

1.4.2.1 始发期。当早春旬平均气温上升到2~3℃、旬最高气温达到8℃以上时,越冬病叶中的浅育菌丝开始产孢显症,若有春雨或结露即可侵染新生叶片。该时期持续15~30 d,该期间若严重干旱及“倒春寒”,即不能出现“越春”的现象^[5]。

1.4.2.2 点片期。自新叶出现至病点率达到100%,此时温湿条件已进入侵染的适宜范围,病叶和发病面积增长速度很快,形成田间点片发病。但若遇到干旱,病害发展将严重受抑。

1.4.2.3 普发期。从点片发病到全天普遍发病即进入普发期。该时期气象条件对病害扩展有利,蔓延速度快。正宁县川地一般出现在5月上旬,塬地出现在5月中下旬至6月上旬。

1.4.2.4 暴发期。该时期温湿条件及菌源量达到病害流行的最适范围,田间普遍率为100%,平均严重度达到25.0%,且呈发展的态势。正宁县一般在6月上旬出现。

2 正宁县小麦条锈病流行关键气象因素分析

根据对2003年以来条锈病发生流行年份气象条件的研究,分别计算出了天水、正宁、武都、成县4地降雨量、温度和湿度对条锈病发生流行的影响系数(表1)。由表1可知,在天水和正宁地区,温度与小麦条锈病的暴发流行呈负相关,降雨量和湿度与锈病暴发流行呈正相关^[6]。

表1 要素影响系数统计结果

| 地点 | 平均温度 | 降雨量 | 湿度 |
|----|-------|------|-------|
| 天水 | -0.07 | 0.16 | 0.15 |
| 正宁 | -0.01 | 0.15 | 0.15 |
| 武都 | 0.02 | 0.05 | 0.04 |
| 成县 | 0.11 | 0.15 | -0.11 |

2012年,正宁县发生小麦条锈病病情,发病率为89%,严重度为27.3%。根据对该地区2012年气象资料研究发现,其3、4、5月降雨量分别为11.9、24.7、70.3 mm,平均降雨量为35.6 mm,比往年高出14.3%,大雾天气较往年增多,空气湿度大,成为诱发小麦锈病的决定因素。同时,2011年平凉及庆阳地区在小麦收获期曾出现过暴雨冰雹天气,小麦颗粒遗落田间,导致自生麦苗增多。并且冬3月平均温度为-4.0、-5.2、-3.3℃,温度较高,满足条锈病越冬温度条件,也是正宁县条锈病暴发的重要因素。

综上所述,正宁县本地内的微量越冬病菌不会造成大规模流行传染,具有越冬条件的陇南、天水地区若夏季旬温度低于21℃,则有锈病孢子成功越冬的可能,该地区在8月下旬至10月上旬,旬平均温度在9~14℃,旬降雨量在29 mm以上,则有锈病大规模传染的可能;翌年2、3、4月月平均降雨16 mm以上,多有结露、大雾天气,连续出现温度适宜、叶面露水保持1~2 h的天气时,具有锈病大暴发的可能。对于上述几个锈病流行暴发的关键时间点,要加强正宁县及周边气象条件的检测,提早准备,才能把小麦锈病的危害降到最低点。

3 防治措施

3.1 加强气象监测与预报 气象条件是小麦锈病流行暴发的三大要素之一,特别在越夏、越冬、秋季感染和春季流行4个关键时期,要根据气象数据来指导大田防治。把握锈病在不同时期生存对温度、湿度的要求,发挥对气象环境的提前预报功能,对于应对小麦条锈病具有重大意义^[7]。

3.2 抗病品种合理布局 因地制宜地扩大抗、耐病品种的种植面积是防治小麦锈病的基本措施。可参考种植的品种有陇原031、陇原034、兰天24号、陇鉴308、陕早8675、中优9507、陇麦108、陇麦157、长武134等^[8]。

3.3 秋播药剂拌种

3.3.1 药剂拌种。小麦播种前可选用15%三唑酮(粉锈宁)可湿性粉剂,每100g药(商品量)拌麦种50kg,现拌现播;或用2%戊唑醇(种净)湿拌种剂,每30g药(商品量)拌麦种50kg。尽量选择拌种器拌种,没有拌种器的要用铁锨等器具翻转均匀^[9]。

3.3.2 大田喷药。在秋季和早春,若田间发现病中心,应及时进行喷药控制。如果病叶率达到5%、严重度在10%以下,可选择20%三唑酮乳油900~1200ml/hm²(商品量),或12.5%烯唑醇(禾果利)可湿性粉剂300~450g/hm²(商品量),或15%三唑酮可湿性粉剂1500g/hm²(商品量),均对水750kg/hm²均匀喷雾。喷药时间选择在上11:00以前或下午16:00以后,喷药后6h内遇降雨,第2天要重喷;重病田每隔7~10d喷1次,连喷2~3次,一般病田至少连续喷药2次^[10]。

3.4 专业化统防统治 结合监测开展带药侦察,要做到“发现一点、控制一片,发现一片、控制全田”,将病情控制在初发阶段;当田间普遍率达1%时,应及时组织专业队开展统防

治,降低发病程度,遏制病情扩散流行。

3.5 消灭自生麦苗,减少越夏孢子侵染秋苗 小麦收获前冰雹降落会导致小麦颗粒遗落田间,增加自生麦苗的滋生,直接关系到夏孢子能否过渡到秋苗上。因此,在该时期做好预防冰雹、暴雨等极端天气非常重要。此外,小麦收割后深耕灭茬、选用口紧不易脱落的优良品种、及时收割都会有效减少自生麦苗的生长。

4 讨论

该研究在分析问题过程中所应用的个别气象数据为当地农业和气象部门于2011、2012年所采集,随着近年气候变暖,微有变动。同时,在大田药物防治的剂量及喷药时间问题上,应该因地制宜、灵活应用,要根据病害实际情况进行操作。

参考文献

- [1] 张旭东,尹东,万信,等.气象条件对甘肃冬小麦条锈病流行的影响研究[J].中国农业气象,2003(11):26-28.
- [2] 汪可宁,谢水仙,刘孝坤,等.我国小麦条锈病防治研究的进展[J].中国农业科学,1988,21(2):1-8.
- [3] 王秀琴.宁夏小麦条锈病药剂试验示范研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2004.
- [4] 蒲金涌,姚小英,杨全保.天水地区条锈病的发生与气象条件关系研究[J].干旱气象,2008(3):63-66.
- [5] 雷生国,时兴合,周秉荣,等.青海东部地区3~5月气候及环流特征分析[J].青海气象,2008(3):25-29.
- [6] 肖志强,李宗明,樊明,等.陇南山区小麦条锈病流行程度预测模型[J].中国农业气象,2007,28(3):350-353.
- [7] 云晓微,王海光,马占鸿.利用高空风预测小麦条锈病研究初报[J].中国农业通报,2007(8):358-363.
- [8] 陈刚,王海光,张录达,等.小麦条锈病区域流行相关性研究初报[J].中国农业通报,2006(7):415-420.
- [9] 李红,彭传华,袁浩,等.湖北省2011年小麦条锈病发生特点及原因分析[J].湖北植保,2011(4):53-58.
- [10] 唐文业.防治小麦锈病[J].新农业,2011(7):20.

(上接第7131页)

相互间的差异性较小。

表3 花溪区不同岩石类型上覆土壤养分等级评价

| 类型 | 有机质 | 全氮 | 碱解氮 | 速效磷 | 速效钾 |
|-------|-----|----|-----|-----|-----|
| 石英砂岩 | VI | VI | V | IV | IV |
| 紫色砂页岩 | IV | VI | IV | III | IV |
| 第四系黏土 | IV | V | V | IV | IV |
| 煤系砂页岩 | VI | VI | V | III | IV |
| 灰质白云岩 | IV | VI | III | III | III |

2.3 不同岩石上覆土壤的可利用性 根据不同岩石上覆土壤的养分水平,结合不同岩石类型土壤的空间格局、连续性等特征,建议优先对灰质白云岩区进行经果林开发,充分利用此类岩石上覆土壤高度异质性及土壤发育所在部位的“汇”效应^[7]。对于煤系砂页岩、紫色砂页岩、第四系黏土进行具有灌草特点的经济作物如茶、畜牧养草等,充分利用这3类岩石类型上覆土壤厚度大、连续性好的特点^[1];对于石英砂岩区,可作为建设用地进行开发,还可利用石英砂作为建筑砂料。

3 结论与讨论

研究表明,研究区的土壤养分水平平均较低,所有指标均≤“中等水平”,进行经济作物开发时需要补充大量的养分;不同岩石类型上覆土壤的养分水平有一定的差异性,石英砂岩-第四系黏土-紫色砂页岩-煤系砂页岩-灰质白云岩上覆土壤的养分水平等级逐渐增大,可依据此排序结合土壤空间格局进行用地设计、规划。

参考文献

- [1] 吕貽忠,李保国.土壤学[M].北京:中国农业出版社,2008:1-382.
- [2] 李秀彬.全球环境变化的核心领域-土地利用/土地覆盖变化的国际研究动向[J].地理学报,1996,51(6):553-558.
- [3] 《花溪区综合农业区划》编写组.花溪区综合农业区划[M].贵阳:贵州人民出版社,1989:1-30.
- [4] 贵州省地质矿产局.贵州省区域地质志[M].北京:地质出版社,1987.
- [5] 全国农业技术推广服务中心.土壤分析技术规范[M].2版.北京:中国农业出版社,2006:36-67.
- [6] 韩磊,李锐,朱会利.安塞县农田土壤养分现状分析[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2011,39(5):91-97.
- [7] 何永彬,张信宝,李豪.喀斯特白云岩坡地土壤异质性特征与土壤保育模式研究[J].地球与环境,2013,41(1):77-81.