

# 甘肃天水玉米病虫害发生种类及发生程度调查

王双全, 谢 谦, 卢凯洁, 伏松平, 王旭民  
(天水市植物保护植物检疫站, 甘肃 天水 741020)

**摘要:** 2015—2017 年连续 3 a 的系统调查表明, 天水地区危害玉米的病虫害有 15 目 19 科 31 种, 其中以玉米螟、玉米蚜、玉米大斑病、黏虫、玉米锈病、玉米小斑病和玉米瘤黑粉病为害最严重。玉米病虫害的发生时期、发生程度等与病虫害基数、温度、湿度、降水量因子相关。防治应以玉米螟、玉米蚜、玉米大斑病、玉米小斑病为重点。

**关键词:** 玉米; 病虫害; 种类; 发生程度; 天水; 调查

**中图分类号:** S435.131 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)02-0039-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.02.011

玉米是禾本科玉蜀黍族一年生粮食、饲料、油料和工业原料作物<sup>[1]</sup>, 是甘肃四大主栽作物之一。随着全膜双垄沟播栽培技术的推广和应用, 玉米种植面积逐年扩大<sup>[2-6]</sup>, 2015 年甘肃省玉米种植面积已超过 100 万 hm<sup>2</sup>, 种植面积和总产量均居粮食作物之首。玉米作为天水市三大农作物之一, 年种植面积 8.67 万 hm<sup>2</sup>, 占全市耕地面积的 22.93%, 在农业生产中占有重要地位, 关系到粮食增产、农业增效和农民增收, 对全市粮食安全具有重大的战略意义。近年来, 由于栽培品种的多样性, 农民病虫害防治意识不强, 重视程度不够, 防治技术落后等因素的影响, 导致玉米病虫害发生面积增大, 危害程度加重<sup>[7-9]</sup>。病虫害大流行年份, 如防治不及时, 可造成 15~30% 的减产。我们于 2015—2017 年, 连续 3 a 对天水市玉米病虫害进行了系统调查, 以期在生产上指导

大田防治。

## 1 调查地点及方法

### 1.1 调查地点

调查地点选在甘肃省天水市 5 县 2 区, 每个县(区)设 3 个固定调查点, 共设 21 个固定调查点: 秦州区平南、秦岭、关子; 麦积区五龙、新阳、石佛; 甘谷县安远、大庄、六峰; 武山县桦林、马力、四门; 秦安县云山、中山、王铺; 清水县郭川、土门、红堡; 张家川县龙山、太阳、张川。调查地有山地、川地, 海拔在 1 000~2 100 m, 均为干旱半干旱地雨养农业区。主要种植品种有先玉 335、长城 706、登海 3521、兴达 5 号、金凯 3 号、金凯 5 号、陇单 4 号、陇单 10 号、登义 2 号、金穗 1203 等。栽培方式为全膜双垄沟播, 种植密度为 52 500~60 000 株/hm<sup>2</sup>, 生育周期为 120~150 d。

**收稿日期:** 2017-10-19

**基金项目:** 天水市科技支撑项目。

**作者简介:** 王双全(1981—), 男, 甘肃天水人, 农艺师, 主要从事病虫害测报防治及新药械引进推广工作。联系电话: (0938)2736574。

**通信作者:** 王旭民(1967—), 男, 甘肃天水人, 主要从事病虫害测报防治及新药械引进推广工作。联系电话: (0938)2736574。

境科学出版社, 1988。

[3] 蒲金涌, 姚小英, 辛昌平, 等. 甘肃糜子生态气候适宜性研究[J]. 干旱地区农业研究, 2010, 38(1): 223-226.

[4] 葛维德, 赵 阳, 崔长利. 糜子优质品种评价与品种鉴定[M]. 沈阳: 辽宁农业科技出版社, 2011.

[5] 屈 洋. 黄土高原不同节水种植模式糜子生产潜力研

究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012

[6] 林小艳, 张双定. 9 个糜子新品种(系)在陇西县的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2017(10): 55-58.

[7] 董孔军, 杨天育, 何继红, 等. 甘肃省糜子地方品种资源核心种质的构建[J]. 甘肃农业科技, 2012(7): 7-11.

(本文责编: 杨 杰)

## 1.2 调查方法

1.2.1 病害调查 从玉米生长期(4月中旬)开始, 10月上旬结束。采用定点调查和重点调查相结合的方式, 对新发现、危害严重的病害重点调查。每隔 15 d 调查 1 次, 调查点整个生育期未使用农药。在调查点选不同小区, 各小区采用对角线五点取样法, 沿对角线方向随机固定 5 个点, 每个点调查 10 株, 每株各在上、中、下部位选 2 片叶子, 即每株共选 6 片叶子, 记录调查结果。对部分病害采集标本, 进行室内鉴定, 计算病株率、病叶率和病情指数。

叶片分级方法: 1 级, 病斑面积占叶片面积的 5% 以下; 2 级, 病斑面积占叶片面积的 5% ~ 20%; 3 级, 病斑面积占叶片面积的 21% ~ 40%; 4 级, 病斑面积占叶片面积的 41% ~ 65%; 5 级: 病斑面积占叶片面积的 66% 以上。

病株率 = (发病株数 / 调查总株数) × 100%

病叶率 = (发病叶片数 / 调查总叶片数) × 100%

病情指数 =  $\frac{\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值})}{(\text{调查总叶片数} \times \text{最高级代表值})} \times 100$

1.2.2 虫害调查 采用定点调查和重点调查相结合的田间调查方式, 并结合应用挂黄板和频振式杀虫灯诱杀等方法。黄板诱杀监测时间为 6 月下

旬至 9 月下旬, 每次监测更换胶板时记录相关监测数据; 频振式杀虫灯挂灯时间为 5 月上旬至 9 月下旬, 每天 20:00 时至次日 6:00 时, 离地面高度 1.5 ~ 1.8 m。对采集到的害虫标本进行观察, 室内培养鉴定, 统计鉴定结果、发生程度等。对部分害虫标本参考有关文献进行分类。

虫株率 = (有虫株数 / 调查总株数) × 100%

百株虫量 = (虫量 / 调查总株数) × 100%

虫口密度 = 调查总虫数 / 调查面积

## 2 结果与分析

### 2.1 病害

由调查结果(表1)可知, 天水地区玉米病害种类主要有 8 目 9 科 15 种, 即玉米大斑病 [*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Suggs]、玉米小斑病 [*Helminthosporium maydis* (Nisik & Miy)]、玉米普通锈病 [*Puccinia sorghi* Schw]、玉米瘤黑粉病 [*Ustilago maydis* (DC.) Corda]、玉米丝黑穗病 [*Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clint.]、玉米矮花叶病 (Maize dwarf mosaic virus)、玉米粗缩病 [Maize rough dwarf virus (MRDV)]、玉米茎腐病 (*Pythium aphanidermatum*、*Fusarium graminearum*)、玉米纹枯病 (corn sheath blight)、玉米顶腐病 (*Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* Wr. Renik) 等。其中为

表 1 玉米主要病害发生程度及分布区域<sup>①</sup>

发生种类	为害时间 / 月	为害部位及特点	分布区域	发生程度
玉米大斑病	6—9	叶片、叶鞘、苞叶	各县区均匀发生	+++
玉米小斑病	7—9	叶片、苞叶、叶鞘和雌穗	甘谷、秦州、麦积、清水	++
玉米丝黑穗病	7—9	雌穗、雄穗	麦积、秦州、张家川、清水	+
玉米矮花叶病	5—9	叶片、整株	秦州、甘谷	+
玉米粗缩病	5—9	幼苗、叶片、整株	秦州	-
玉米普通锈病	6—9	叶片、果穗、苞叶、雄花, 后期危害重	各县区均匀发生	++
玉米瘤黑粉病	6—9	果穗、雄穗	麦积、张家川、清水、秦州、武山	++
玉米纹枯病	7—9	根部茎秆、叶鞘、果穗, 后期危害重	甘谷、清水、秦州	-
玉米茎腐病	5—9	茎秆、果穗、籽粒	武山、甘谷	-
玉米顶腐病	5—9	果穗、茎秆	武山、甘谷、麦积	-

①调查结果为 3 a 的平均值。发生程度分为 5 级, 即未发生或轻微发生、轻发生、中等偏轻发生、中等发生、重发生, 分别用 “-, +, ++, +++, +++++” 表示。下同。

害比较严重主要有玉米大斑病, 玉米小斑病、玉米瘤黑粉病和玉米普通锈病为害次之; 玉米丝黑穗病、玉米矮花叶病为害较轻、玉米粗缩病、玉米纹枯病、玉米茎腐病、玉米顶腐病等偶有发生。

## 2.2 虫害

调查结果(表2)表明, 天水地区玉米常见虫害种类主要有7目10科16种, 主要为玉米螟(*Pyrausta nubilalis*, Hubern)、玉米蚜(*Rhopalosiphum maidis*)、黏虫[*Mythimna separata* (Walker)]、二斑叶螨(*Tetranychus urticae* Koch)、截形叶螨(*Tetranychus truncatus*)、朱砂叶螨(*T. cinnabarinus*)、华北大黑鳃金龟(*Holotrichia oblita* Faldermann)、暗黑鳃金龟(*Holotrichia parallela*)、铜绿丽金龟(*Anomala corpulenta* Motschulsky)、东方蝼蛄(*Gryllotalpa*)、沟金针虫(*Pleonomus canaliculatus*)、褐纹金针虫(*Melanotus caudex* Lewis)、玉米黄呆蓟马[*Anaphothrips obscurus* (Muller)]、小地老虎(*Agrotis ypsilon*)、黄地老虎[*Agrotis segetum* (Denis et Schiffermüller)]等。其中, 重发生、中等发生的有玉米螟、玉米蚜; 黏虫、朱砂叶螨、截

形叶螨、铜绿丽金龟、东方蝼蛄、沟金针虫、褐纹金针虫、小地老虎危害较轻; 二斑叶螨、华北大黑鳃金龟、暗黑鳃金龟、玉米黄呆蓟马、黄地老虎等轻微发生。

## 2.3 病害消长动态

调查发现, 为害全市玉米的主要病害有玉米大斑病、玉米小斑病、玉米瘤黑粉病、玉米普通锈病。玉米大斑病在各县区均有发生, 主要为害玉米叶片, 植株下部叶片先发病, 后逐渐向上扩散。天水地区始见病斑时间为6月中下旬, 6月中旬至9月下旬均有发生, 7月上旬至8月上旬为发生高峰期, 病株率达到49.2%, 病叶率达到34.9%。从拔节开始到穗期, 温度在20~25℃时, 如遇连续阴雨天, 相对湿度90%以上, 病害迅速发展, 易形成大流行, 造成严重损失。反之, 空气干燥少雨, 温度高于28℃或低于15℃, 空气湿度小于65%不利于病害发生流行。玉米小斑病流行规律跟大斑病基本一致。

玉米瘤黑粉病主要为害玉米穗部, 秦州、麦积、清水等县区均有发生。受害部位生出肿瘤,

表2 玉米主要虫害发生程度及分布区域

发生种类	为害时间 /月	为害部位	分布区域	发生程度
亚洲玉米螟	6—9	心叶、雄穗、苞叶和花丝	各县区均匀发生	++++
截形叶螨	6—9	叶片、茎秆	秦州、秦安、甘谷、麦积	+
二斑叶螨	6—9	叶片、茎秆	秦安、秦州、甘谷	+
黏虫	7—9	叶片	麦积、张家川、清水、秦州	++
玉米蚜	6—9	叶片、穗部、雄花	各县区均匀发生	+++
朱砂叶螨	6—8	叶片、茎秆	各县区均匀发生	+
华北大黑鳃金龟	4—6	种子、根、茎; 春季隔年危害	张家川、清水	-
东方蝼蛄	5—6	种子、幼苗	甘谷、秦州、麦积、清水、张家川	+
暗黑鳃金龟	7—9	种子、根、茎	武山、甘谷、秦安	-
铜绿丽金龟	5—9	种子、根、茎	秦州、甘谷、武山、麦积	+
沟金针虫	5—9	种子、根; 春秋两季危害高峰	秦州、甘谷、麦积	+
褐纹金针虫	5—9	种子、根; 春秋两季危害高峰	清水、麦积、秦安	+
玉米黄呆蓟马	5—7	叶片	甘谷、武山	-
小地老虎	5—9	根、幼苗	各县区均匀发生	+
黄地老虎	5—9	根茎部、幼苗	秦安、清水、张家川	-

形状和大小不规则。肿瘤外表呈现白色、灰白色薄膜,内部幼嫩时肉质、白色,柔软有汁,成熟后变灰黑色,直径大小一般为 1~20 cm。正常年份 8 月份为害最重,6 月至 9 月均可造成危害,病株率达 16.2%以上。瘤黑粉病菌的孢子可随气流和雨水分散传播,也可以被昆虫携带而传播。25~28 ℃ 的温度条件及雨水多、湿度大有利于发病。瘤黑粉病菌可被昆虫携带而传播,虫害发病严重时如气候适宜,玉米瘤黑粉病也会局部大流行。调查发现,连茬地发病比较严重,较倒茬地发病率高出 50%以上。

玉米普通锈病全市均有发生,主要为害叶片,同时也为害苞叶、果穗、雄花,病菌依靠气流传播。在水玉米生长中后期的 7 月上旬至 9 月下旬危害严重,平均病株率 28.5%、病叶率 26.8%。玉米锈病发病严重时,降低了植物叶片光合作用,对玉米正常生长产生不同程度的影响,加速植株干枯、导致籽粒不饱满、造成减产。在温度适宜(气温 16~23 ℃),连续阴雨或潮湿条件下(空气湿度大于 90%),发病速度加快。

#### 2.4 虫害消长动态

调查发现,玉米螟、玉米蚜、粘虫为天水地区主要玉米虫害。玉米螟在水玉米一年发生 2 代,全市 5 县 2 区不同海拔均有发生,1 代幼虫 6 月中旬开始危害,为害期可一直延至 8 月底,7 月为幼虫为害盛期;2 代幼虫 8—9 月发生为害,9 月下旬至 10 月上旬蛀入玉米秆等处越冬。被害株率为 57.24%,平均百株残虫 46 头,平均减产 12.4%,玉米蚜在水玉米全生育期都可以造成危害,一年繁殖 10~20 代,各县区均有发生。每年 6 月中下旬小麦黄熟期产生大量有翅迁移蚜向玉米迁移。随着雨水逐渐增多、气温逐渐升高,田间湿度增大,玉米蚜蔓延速度加快,条件适宜时危害可持续到 9 月中下旬(玉米成熟前)。玉米抽雄前,蚜虫群集于心叶里繁殖为害,抽雄后扩散至果穗上繁殖为害,扬花期是玉米蚜繁殖为害的最有利时期,故防治适期应在玉米抽雄前。适温高湿,即平均气温 23 ℃ 左右、相对湿度 85%以上,玉米正值抽雄

扬花期时最适于玉米蚜虫的繁殖为害。平均被害株率为 31.6%,平均百株蚜量 8 000 头。

天水为二代粘虫为害区,主要发生在张家川、清水、麦积、秦州等县区。二代粘虫虫源基数取决于东南部一代粘虫防治情况,如果防效不理想,迁飞数量大、峰期多、雌雄比例高,5 月下旬至 6 月遇雨水充沛,则二代虫源基数大,6 月下旬小麦收割,大量麦田虫源集中向玉米地迁移,导致暴发成灾。

### 3 结论与讨论

调查表明,天水地区为害玉米的病虫害主要有玉米螟、玉米蚜、玉米大斑病、黏虫、玉米锈病、玉米小斑病和玉米瘤黑粉病等。其中最主要的是玉米螟、玉米蚜虫和玉米大斑病,这 3 种病虫害的防治成为玉米病虫害防治的关键。玉米螟的防治适期为 6 月下旬至 7 月上旬,玉米蚜的防治适期为 7 月上中旬,玉米大斑病的防治适期为 7 月上旬。

从为害部位看,主要为害叶片的病虫害有玉米大斑病、小斑病、锈病、黏虫、蚜虫、玉米螟、玉米叶螨等;主要为害茎的病虫害有玉米纹枯病、瘤黑粉病、玉米螟、蚜虫等。主要为害根的害虫有金针虫、蛴螬、蝼蛄、地老虎。

从生态环境看,温度、降水、湿度等直接影响着玉米病虫害的发生流行时期及程度。一般温度在 25~28 ℃,降水量稀少,空气湿度相对较低,虫源基数大时,玉米螟、蚜虫、黏虫、叶螨等为害较重。降水量大,空气湿度大于 90%,温度适宜在 25~30 ℃ 时,玉米大小斑病、锈病、玉米瘤黑粉病、玉米矮花叶病等发病严重。作为雨养农业区,菌源量、虫源基数、温度、降水、湿度、光照、风速等因子对农作物病虫害影响明显。

生产上建议按照预防为主、综合防治的原则,积极开展绿色防治,减少化学防治,降低农药使用量。一是采用农业防治,选用抗病品种,调整品种布局、通过轮作、深耕灭茬、调节播种期、合理施肥、清除田间杂草等。二是采用生物防治利用玉米螟在春季打破滞育后从秸秆中爬出寻找水源、喝水化蛹活动的特点,在玉米螟活动前喷

# 水分与氮素对小麦生长的影响综述

姜小凤<sup>1, 2</sup>, 郭天文<sup>2, 3</sup>, 郭建国<sup>4</sup>

(1. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院科研管理处, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 从水分和肥料在旱地农业生态系统中的重要意义、氮素对小麦生长发育和器官建成的重要性及水分对氮素转化的作用等方面对水分和氮素对小麦生长的影响进行了综述。

**关键词:** 小麦; 水分; 氮素; 生长; 综述

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)02-0043-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.02.012

小麦是生长于 0~200 cm 土层的粮食作物, 开花至成熟阶段是小麦水分和氮素吸收分配的关键时期, 开花后的土壤含水量对营养器官的氮素的向穗部的转移积累及功能叶的衰老有较大贡献<sup>[1-3]</sup>。近年来, 水分胁迫与土壤氮素对小麦根系水分吸收和氮素转移、叶片光合参数、荧光指数

和活体叶绿素含量变化、地上部营养器官中氮素转移分配及功能叶生物酶活性、籽粒蛋白质含量和生物产量的影响等方面的研究取得了重要进展。水分胁迫与氮素对小麦产量的补偿机理和水分胁迫下小麦对氮素吸收的调控机制, 以及水肥高效配合提高旱地小麦的生产力及其提高作物对氮素

**收稿日期:** 2017-04-20; **修订日期:** 2017-11-16

**基金项目:** 国家自然科学基金(31460547)、国家科技支撑计划(2012BAD05B003)资助。

**作者简介:** 姜小凤(1974—), 女, 甘肃平凉人, 助理研究员, 硕士, 主要从事植物营养与土壤生态方面研究工作。E-mail: jxf\_5188@163.com。

**通信作者:** 郭天文(1963—), 男, 山西山阴人, 研究员, 主要从事植物营养与土壤肥料及科研管理工作。E-mail: 277824949@qq.com。

施白僵菌, 消灭玉米螟发生虫源, 减少玉米螟田间为害。早春防治玉米螟使用白僵菌封垛, 用量为 100 g/m<sup>2</sup>。也可以虫治虫, 人工释放赤眼蜂, 在玉米螟越冬代幼虫孵化前期开始放蜂, 连续放 3 次。三是物理防治, 利用灯光诱杀成虫、色板诱杀或性信息素诱杀害虫。四是药剂防治, 在病虫害防治适期, 选用低毒高效低残留生物农药或无公害农药进行防治。

## 参考文献:

- [1] 李青青, 郭满库, 郭成, 等. 甘肃玉米主要病害发生动态调查[J]. 植物保护, 2014, 40(3): 161-164.
- [2] 郭成, 徐生军, 金社林. 2015年甘肃玉米病虫害发生情况调查报告[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 1-3.
- [3] 丁伟, 王进军, 赵志模, 等. 春玉米田蚜虫种群的数量消长及空间动态[J]. 西南大学学报(自然科学

版), 2002, 24(1): 13-16.

- [4] 张培坤. 玉米纹枯病调查研究初报[J]. 广西植保, 2001, 14(1): 8-9.
- [5] 曹涤环. 玉米茎腐病的症状识别与防治[J]. 农村实用技术, 2017(6): 38-38.
- [6] 郭满库, 王晓鸣, 何苏琴, 等. 2009年甘肃省玉米穗腐病、茎基腐病的发生危害[J]. 植物保护, 2011, 37(4): 134-137.
- [7] 王晓鸣. 玉米病虫害田间手册: 病虫害鉴别与抗性鉴定[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2002.
- [8] 史晓凤. 天水市玉米主要病害综合防治技术[J]. 甘肃农业, 2009(9): 55-56.
- [9] 陈伟, 李晓东, 米孝尉, 等. 北票地区玉米主要病虫害危害症状及防治方法[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 90-94.

(本文责编: 杨杰)