



# 玉米

## 病虫害防控技术知识问答

YUMIBINGCHONGHAI FANGKONGJISHU ZHISHIWENDA

郭成 吕和平 主编

YUMI BINGCHONGHAI  
FANGKONG JISHU  
ZHISHI WENDA

玉米病虫害  
防控技术  
知识问答

郭成 吕和平 主编

## 图书在版编目 (CIP) 数据

玉米病虫害防控技术知识问答 / 郭成, 吕和平主编  
· 一 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2018. 8  
ISBN 978-7-5424-2630-7

I. ①玉… II. ①郭… ②吕… III. ①玉米-病虫害  
防治-问题解答 IV. ①S435.13-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第193813号

## 玉米病虫害防控技术知识问答

郭 成 吕和平 主编

---

责任编辑 何晓东  
封面设计 陈妮娜

---

出 版 甘肃科学技术出版社  
社 址 兰州市读者大道568号 730030  
网 址 www.gskejipress.com  
电 话 0931-8773023 (编辑部) 0931-8773237 (发行部)  
京东官方旗舰店 [https://mall. jd. com/index-655807.html](https://mall.jd.com/index-655807.html)

---

发 行	甘肃科学技术出版社	印 刷	甘肃兴业印务有限公司
开 本	710mm×1020mm 1/16	印 张	8.75 插 页 1 字 数 134千
版 次	2018年12月第1版		
印 次	2018年12月第1次印刷		
印 数	1~1 000		
书 号	ISBN 978-7-5424-2630-7	定 价	27.00元

---

图书若有破损、缺页可随时与本社联系:0931-8773237

本书所有内容经作者同意授权,并许可使用  
未经同意,不得以任何形式复制转载



主要农作物病虫害防控技术  
知识问答系列丛书  
编委会

主 编：吕和平

副 主 编：郭致杰 张新瑞

编 委：罗进仓 杜 蕙 郑 果

郭 成 刘长仲 孙新纹

技术顾问：孟铁男

本册编委会

本册主编：郭 成 吕和平

编 委：郭满库 张新瑞 周天旺

王春明 徐生军 张大伟

# 前 言

玉米是禾本科一年生粮食、饲料、油料、工业原料和药用植物,为我国的三大粮食作物之一,其种植面积和产量已跃居粮食作物之首。随着社会经济的发展 and 人们膳食结构的改变,对玉米产量的需求不断增加,玉米在国民经济中的重要地位日趋体现。做好玉米生产工作,是加快粮食增产速度,提高人均占有粮食的有效途径,对发展畜牧业及加工工业,开展多种经营和促进农田生态系统平衡等方面都有重要意义。

近年来,随着全球气候变化、耕作制度的改变和作物种植结构的调整,我国玉米产业不断发展和壮大,但由于玉米大斑病、小斑病、穗腐病、纹枯病、茎基腐病、玉米螟等病虫害的危害,加之一些新的病虫害,如玉米鞘腐病等的发生及灾变规律目前还不十分清楚,防治手段滞后,在生产上造成的危害比较突出,对玉米产量和质量都造成了较大损失。这些,都制约着我国玉米产业的进一步健康发展。

为了更好地指导广大基层农业科技人员和农民朋友识别玉米病虫害、了解其发生和为害特点,采取相应的防治技术,控制病虫害的发生和流行,我们在多年从事玉米病虫害研究和实践的基础上,参考国内外专家和学者的大量研究成果,编写了这本《玉米病虫害防控技术知识问答》,重点介绍玉米主要病虫害的田间为害症状、发生流行规律及综合防治措施,以供基层农业科技人员、玉米制种企业及广大农民朋友参考使用。

本书的编写得到了甘肃省利用世界银行贷款建设农村经济综合开发示



## 玉米病虫害防控技术知识问答

范镇项目“病虫害管理培训与监测评估”、农业公益性行业专项“河西走廊玉米小麦药肥合剂与高效环保型喷施技术方案(201503125-06)”和国家重点研发计划“北方玉米化肥农药减施技术集成研究与示范2017YFD0201808项目的资助,特此感谢!

在本书的编写过程中,得到了甘肃省科协农学会副主席、原甘肃省农业科学院副院长孟铁男研究员的大力支持,在此表示最真诚的感谢!

受成书时间与编者学识所限,本书当有不足与错误之处,敬请读者朋友不吝赐教,以便再版时修改和完善。

编者

2017年6月

# 序

“甘肃省利用世行贷款建设农村经济综合开发示范镇”项目由甘肃省发改委世行贷款项目办公室组织实施。项目区涉及庆阳市西峰区董志镇、平凉市灵台县十字镇、天水市麦积区甘泉镇、秦州区皂郊镇、定西市岷县梅川镇、陇西县文峰镇；白银市靖远县东湾镇、景泰县红水镇；张掖市甘州区党寨镇、肃南县红湾寺镇；酒泉市的玉门市花海镇和敦煌市七里镇等共计7市12个镇，面积7264km<sup>2</sup>。

该项目重点围绕项目区乡镇优势主导产业和支柱产业的发展进行相关的基础设施建设，从而有效推进城乡一体化建设进程，并以此推动各示范镇及周边地区社会、经济和环境的可持续发展。由于该项目的建设内容与各项目镇农业主导产业和特色农产品的生产密切相关，按世行《病虫害管理环境评估》的要求，必须对项目区农户进行农作物病虫害的综合治理培训。为此，在先期调研的基础上，根据各项目镇主导优势农作物的种植及其病虫害的发生情况，以“预防为主、综合防治”的植保方针为基础，贯彻落实“公共植保”和“绿色植保”理念，编写了《蔬菜病虫害防控技术知识问答》《苹果病虫害防控技术知识问答》《葡萄病虫害防控技术知识问答》《玉米病虫害防控技术知识问答》《草地病虫鼠害防治及毒草防除技术知识问答》和《农药科学合理使用知识问答》6本培训教材。

可以说，培训教材是为该项目而编写，其服务对象是项目区的农技人员、农药经销商和农户。教材的内容是项目区各主要农作物常发病虫害的



## 玉米病虫害防控技术知识问答

种类、识别特征、发生规律、传播途径及防控技术。编写体例采用问答的形式,要求简短实用、通俗易懂、图文并茂。总之,利用我们的所知、所学,为项目区现代农业可持续发展提供技术保障,为农民插上致富的翅膀,这是我们义不容辞的责任,也是我们实施这一项目的宗旨和出发点。

在丛书的编写过程中,甘肃省农业科学院“生物防治技术研究与应用”学科团队的科技工作者将多年来取得的有害生物绿色防控理论和实践成果充实到丛中,对推动甘肃省现代农业的绿色发展具有重要的指导意义。同时,培训教材的编写也参考了部分国内已正式出版发行的书刊资料,在此一并表示衷心的感谢。由于我们的水平有限,如有不妥之处,请同行专家和读者指正。

## 目 录

第一章 概述 .....	001
第一节 我国玉米生产现状 .....	001
第二节 病害基础知识 .....	007
第三节 昆虫学基本知识 .....	022
第四节 玉米病虫害的综合防治 .....	033
第二章 真菌性病害 .....	035
第一节 穗部病害 .....	035
第二节 叶部病害 .....	047
第三节 叶鞘部病害 .....	065
第四节 根茎部病害 .....	069
第三章 细菌性病害 .....	075
第四章 病毒病 .....	079
第五章 玉米虫害 .....	085
第一节 地下害虫 .....	085
第二节 地上害虫 .....	092
第六章 生理性病害 .....	116
第七章 农药学基础知识 .....	122
参考文献 .....	126

# 第一章 概 述

## 第一节 我国玉米生产现状

### 一、我国玉米生产发展现状如何？

玉米原产于中美洲，16世纪中期传入我国并广泛种植，其栽培历史已有400余年，是我国北方和西南山区及其他旱谷地区人民的主要粮食作物之一。同时，也是重要的饲料、油料、药用植物及加工工业原料。2008年玉米播种面积超过水稻，跃居粮食作物之首，2012年播种面积和产量均居第一。随着社会经济的发展和人们膳食结构的改变，对玉米产量和品质的要求不断提高，玉米在农业生产和国民经济发展中发挥着重要的作用。

目前，全球玉米种植面积超过1.68亿公顷，年产量9.65亿吨。我国玉米种植面积、总产量和消费量仅次于美国，均居世界第二位。其中，年种植面积约3510万公顷，年产量约2.11亿吨。近年来，我国的畜牧养殖业迅速发展，化学工业突飞猛进，但与其相对应却的是中国养殖业的饲用原料依赖国外，国内市场供求矛盾十分突出。我国由2010年以前的玉米净出口国转为净进口国，2011—2012年我国玉米进口量达520万吨，创纪录高位，2013—2014年度玉米进口量更高至700万吨。作为全球第二大玉米生产和消费国，我国依靠进口来满足畜牧养殖业和加工工业的发展，这折射出中国在努力实现食品自给自足方面所面临的严重挑战，同时也对我国玉米产业的发展提出了更高的要求 and 期望。



## 二、我国玉米种植区有哪些？

玉米作为禾本科草本植物在生长过程中具有极强的适应能力，生长条件不受土壤酸碱性与地形的具体限制，但与气候条件密切相关。根据各地的自然条件及耕作栽培制度，我国的玉米种植区大体划分为：

1. 北方春播区：包括黑龙江、吉林、辽宁、宁夏和内蒙古的全部，山西的大部，河北、陕西和甘肃的一部分，是中国的玉米主产区之一。

2. 黄淮平原春夏区：包括黄河、淮河、海河流域中下游的山东、河南的全部，河北的大部，山西中南部、陕西关中和江苏省徐淮地区，是全国最大的玉米集中产区。

3. 西南丘陵山地区：包括四川、云南、贵州和重庆，也是中国的玉米主要产区之一。

4. 南方丘陵区：包括广东、海南、福建、浙江、江西、台湾全部，江苏、安徽的南部，广西、湖南、湖北的东部。

5. 西北灌溉区：包括新疆、甘肃的河西走廊及宁夏的河套灌溉区。

6. 青藏高原区：包括青海和西藏，玉米是该地区新兴的农作物之一，以青贮玉米为主，栽培历史较短，种植面积不大。

## 三、我国玉米栽培品种有哪些？

我国玉米种植历史悠久，栽培品种较多，现仅将2014年农业部主推玉米品种汇总如下：①北方春播区，主推吉单27、辽单565、兴垦3号、农华101、京科968、龙单59、利民33、德美亚1号、京科糯2000、良玉88。②黄淮平原春夏区：郑单958、浚单20、鲁单981、金海5号、中科11号、鑫玉16、中单909、登海605、伟科702、京单58、苏玉29。③西南丘陵山地区：川单189、东单80、雅玉889、成单30、中单808、桂单0810、荃玉9号、云瑞88、苏玉30。④南方丘陵区：苏玉30。⑤西北灌溉区：KWS2564。

#### 四、玉米杂交种如何分类？

1. 按籽粒形态与结构分类：根据籽粒有无稃壳、籽粒形状及胚乳性质将玉米分成8个类型，即硬粒型、马齿型、粉质型、甜质型、甜粉型、爆裂型、蜡质型和有稃型。

2. 按生育期分类：根据生育期的长短，可分为早、中、晚熟3个类型。

3. 按用途与籽粒组成成分分类：根据籽粒的组成成分及特殊用途，可将玉米分为特用玉米和普通玉米两大类。特用玉米一般指高赖氨酸玉米、糯玉米、甜玉米、爆裂玉米和高油玉米等；特用玉米以外的玉米类型，即为普通玉米。

#### 五、什么是转基因玉米？

转基因玉米就是利用现代分子生物技术，把种属关系十分遥远且有用植物的基因导入需要改良的玉米遗传物质中，并使其后代体现出人们所追求的具有稳定遗传性状的玉米。转基因技术是生产转基因玉米的核心技术，就是利用DNA重组技术，将人们所需要的某种外源基因，如抗虫、抗病等基因，转移到需要改良的玉米受体中，使之产生定向的、稳定遗传的改变，从而使我们需要改良的玉米获得某种新的性状，如转基因抗虫玉米、抗病玉米等。

#### 六、食用转基因玉米安全吗？

关于转基因食品的安全性，目前国际上没有统一说法，存在争议。争论的焦点是转基因玉米是否会产生毒素、是否可通过DNA蛋白质过敏反应、是否影响抗生素耐性等方面，一句话，就是是否对人类健康构成威胁。

#### 七、转基因食品标识与安全性有关系吗？

转基因食品就是凡原料采用进口或经过农业部批准种植的转基因农产



品及其直接加工品的食品。对转基因产品进行标识,是为了确保公众的知情权和选择权。转基因食品是否安全是通过安全评价得出的,即通过安全评价获得安全证书的转基因产品是安全的。因此,转基因产品的标识与安全性无关。

## 八、我国标识的农业转基因产品有哪些?

2002年,中华人民共和国农业部发布了《农业转基因生物标识管理办法》,制定了首批标识目录,对在中华人民共和国境内销售的大豆、油菜、玉米、棉花、番茄5类17种转基因产品进行强制定性标识,其他转基因农产品可自愿标识。自首批标识目录发布至今,我国批准种植的转基因作物仅有棉花和番木瓜,批准进口用作加工原料的有大豆、玉米、棉花、油菜和甜菜5种作物。

## 九、标识转基因产品的难度在哪儿?

对哪些产品进行标识,是根据标识的可能性、可操作性、经济成本、监管可行性等多种因素综合考虑确定的。如转基因木瓜未列入我国首批标识目录,主要是因为目前我国农民小规模分散种植的木瓜仍占较高比例,农民直接到农贸市场销售,这样很难做到对所有木瓜进行标识。标识的成本很高。当前,国际上还没有任何一个国家对所有的转基因产品进行标识。

## 十、国外对农业转基因产品标识的现状如何?

当前,包括美国在内的一些国家,采取转基因食品自愿标识制度或对标识没有要求。欧盟、日本等60多个国家,要求对转基因食品进行定量标识,即食品中检测含有超过一定量的转基因成分,就强制标识。如对转基因监管最严格的欧盟要求食品中转基因成分超过0.9%以上,必须进行标识,而转

基因成分低于0.9%的无须进行标识。

### 十一、国际上的转基因技术发展态势如何？

现在全球转基因技术研发势头极为强劲，发达国家都在抢占转基因技术的制高点，而许多发展中国家也不甘示弱，正在积极跟进。因为美国是最早商业化种植转基因作物的国家，转基因抗虫玉米和抗除草剂大豆的种植面积已分别超过常规玉米、大豆面积的90%。美国市场上70%的加工食品都含有转基因成分。目前，美国政府态度积极，方向也非常明确，已经占据了全球转基因产业发展的先机，在全球种业具有明显优势。

欧洲转基因技术的研发水平曾一度领先于美国，但由于考虑到转基因的安全性问题等因素，之后态度趋于谨慎，目前已大大落后于美国。如今，欧盟部分成员国也在积极推动政策调整，2013年西班牙、葡萄牙、罗马尼亚、捷克和斯洛伐克等5个欧盟国家抗虫玉米的种植面积已达到14.8万公顷，其中西班牙种植面积最大，占其种植面积的94%。2014年2月11日，欧盟部长会议还通过对杜邦先锋良种公司培育的一种新型转基因抗虫玉米TC1507的种植许可。这表明，欧盟的转基因政策正在发生一些变化。

### 十二、玉米病害发生种类和为害情况如何？

玉米病害是影响玉米产量和品质的重要生物灾害，从玉米播种到收获，不同生长发育阶段都会发生不同病害。玉米病害主要分两大类，一类是侵染性病害，另一类是非侵染性病害。侵染性病害是由某种微生物的侵染寄生而引起，其种类较多，包括真菌、细菌和病毒等，其中真菌性病害发生普遍，为害严重。据不完全统计，全世界玉米发生侵染性病害160余种，其中真菌性主要病害60多种，病毒性病害10多种，细菌性病害10余种。非侵染性病害是由于在玉米生长过程中受到异常环境，如干旱、低温或缺乏某种微量元素而引起的不具侵染性的生理异常反应造成的病害。非侵染性病害一般也称为生理性病害。



近年来,随着全球气候变化、耕作制度改变及作物种植结构调整,我国玉米产业不断壮大和发展,使得轮作倒茬变得日益困难,致使玉米茎基腐病、根腐病、穗腐病、大斑病、小斑病、纹枯病等病害在我国又开始回升蔓延并呈加重趋势。由于应急防治手段滞后,在生产上造成的为害比较突出,损失惨重。

### 十三、玉米虫害发生种类和为害情况如何?

据资料记载,世界上为害玉米的害虫有400余种,在我国有250余种,分为地下害虫和地上害虫。在玉米上发生普遍的地下害虫有蛴螬、蝼蛄、金针虫;地上害虫有黏虫、灰飞虱、玉米螟、蚜虫和红蜘蛛等。玉米前期虫害以玉米螟、黏虫、地下害虫、蓟马、二点委夜蛾等为主,玉米中后期虫害以钻蛀性、食叶性、刺吸性害虫为主,其中玉米螟、黏虫、蚜虫等为害较重;棉铃虫、叶螨、双斑萤叶甲等在部分地区造成一定为害。

1. 钻蛀性害虫。一代玉米螟在黑龙江、吉林偏重至大发生;二代玉米螟在辽宁、山西偏重发生,吉林、内蒙古、华北大部及西南中等发生,西北和黄淮大部偏轻发生;三代玉米螟在山西南部偏重发生,华北、黄淮其他地区中等发生。三代棉铃虫在河北、山西、山东和河南中等至偏重发生,华北及其他地区和西北大部偏轻发生。

2. 食叶性害虫。三代黏虫在东北、华北大部中等发生,其他地区偏轻发生。双斑萤叶甲在山西北部偏重发生,内蒙古、吉林和陕西中等发生。

3. 刺吸性害虫。蚜虫在河南、山西北部 and 宁夏偏重发生,黑龙江、吉林、山东南部、湖北、湖南和云南中等发生,其他大部地区偏轻发生。叶螨在山西偏重发生,东北和西北大部中等发生。

## 第二节 病害基础知识

### 一、什么是植物病害及其对植物生理功能的影响？

植物病害是植物由于受到病原生物或不良环境条件的持续干扰,其干扰强度超过了植物本身能够忍耐的程度,使植物正常的生理功能受到严重影响,在生理和外观上表现出异常并导致植物品质下降,产量降低,甚至死亡,给农业生产造成直接经济损失。

植物病害对植物生理功能的影响主要表现在:①水分和矿物质的吸收与输导;②光合作用;③养分的转移与运输;④生长与发育速度;⑤产物的积累与贮存;⑥产物的消化、水解与再利用。

### 二、作物感病后,表现出什么样的症状？

作物感病后,表现出来的症状十分复杂,按照症状在植物体显示部位的不同,可分为内部症状和外部症状两大类。在外部症状中,按照有无病原物实体显露可分为病征和病状两种。

内部症状是指患病(罹病)植物体内细胞形态或组织结构发生的变化,可以在显微镜下观察与识别,少数要经过专门处理后,在电子显微镜下才能识别。常见的如萎蔫病组织中的侵填体和胼胝质等,根茎部的维管束系统受真菌或细菌的侵害后,在外部显示萎蔫症状以前,内部已坏死变褐,通过剖茎检查,可以看到明显的病变。

外部症状是指在罹病植物外部所表现出的种种病变,肉眼可以识别。如变色、坏死、萎蔫、腐烂和畸形等,即在病部所看到的状态,叫病状。此时,在病部上出现的病原微生物的个体,叫作病征,如在病部所产生的霉状物或



丝状物、粉状物或锈状物、颗粒状物、点状物、索状物、真菌的流胶或细菌的菌脓、线虫的虫体等。病状与病征通称为症状。一种病害的发生是病原微生物、寄主作物、环境条件三者相互作用的结果。病原进入植物体的过程叫作侵入期；从侵入到作物表现症状阶段叫作潜育期；传毒介体昆虫从获毒到传毒所经过的时期叫作循环期。症状在不同病害间具有特异性和相对稳定性，凭借这种差异可以进行病害的初步诊断。

常见的病害病状很多，变化也很大，大致可分为变色、坏死、萎蔫、腐烂和畸形5大类型。

①变色：罹病植株的色泽发生改变。大多出现在病害症状的初期，尤以病毒病中最为常见，如玉米矮花叶病毒。变色症状有两种，一种是整株植株、整个叶片或叶片的一部分均匀地变色，主要表现为褪绿和黄化。另一种是叶片不均匀地变色，如常见的花叶。②坏死：染病植物局部或大片组织和细胞的死亡，因受害部位不同而表现各种症状。坏死在叶片上常表现叶斑和叶枯；植物根茎可以发生各种形状的坏死斑，如幼苗近地面茎组织的坏死，有时引起突然倒伏的称为猝倒，坏死而不倒伏的称为立枯；果树和树干上有大片的皮层组织坏死称为溃疡。③萎蔫：植物的整体或局部因脱水而枝叶萎垂的现象。典型的萎蔫症状是植物根茎的维管束组织受到破坏而发生的凋萎现象，而根茎的皮层组织可能是完好的。④腐烂：腐烂是植物组织较大面积的分解和破坏。根、茎、花、果都可发生腐烂，即形成根腐、茎腐、花腐、果腐等。腐烂可分为干腐、湿腐和软腐。⑤畸形：植株受病原物产生的激素类物质的刺激，整体或局部的形态异常。可分为增大、增生、减生和变态四种类型。

### 三、引起植物病害的原因有哪些？

引起植物病害的原因主要分为非生物因素和生物因素。非生物因素主要包括各种物理因素和化学因素，如：土壤与水中的有毒物质、植物自身的生理疾病、营养物质与水分的过多或过少。生物因素则包括各种真菌、细菌、病毒、寄生植物、线虫及原生动动物等。