

关于玉米茎腐病防治研究的探讨

胡吉成

(吉林省农科院植保所)

摘 要

本文指出了玉米茎腐病的危害性,一般发病率在10—20%,严重者高达50%以上,是当前玉米的主要病害。概述了病原菌、品种抗病性和发生规律的研究成果。提出了今后应重点研究各地的主要病原,有针对性的进行品种抗病性鉴定;人工接种抗病鉴定方法和品种抗病性的分级标准应该统一;高产系列栽培措施和氮磷钾优化配方施肥,特别是钾肥的抗病作用,应予充分重视。

近年来,玉米茎腐病正在引起生产和科研单位的重视,有的列为攻关或重点科研项目。其主要原因是在70年代,大斑病、小斑病和丝黑穗病发生较重,其危害性远远大于茎腐病,致使茎腐病的发生与危害未引起人们重视;另一方面当时推广的一些自交系和杂交种虽然感染三大病害,但较抗茎腐病。近年来推广的杂交种抗病性不强而导致茎腐病严重发生,到了必须认真解决的地步。

为了借鉴前人的经验,使我们的研究工作起点高一些,根据文献材料和我们的研究结果,就有关问题提出一些看法,仅供参考。

茎腐病在20年代初就有报道,当时称黑束病,后来又叫根腐病、青枯病,最近统称为茎腐病。国外发生较重的是美国,加拿大、印度、法国和南斯拉夫等国也有发生。一般年份病区发病率为10—20%,减产25%左右,局部地区最高可达50%以上。

我国广西、湖北、四川、河南、山东、山西、陕西、河北、天津、辽宁、吉林和黑龙江等省市区均有发生。广西21个县的调查资料表明,最高发病率达20%,陕西四个地区11个县的平均发病率为13%左右。山东省在发病年份春玉米病株率为10—20%,夏玉米为20—30%,最高达50—60%。河北一般发病率为5—10%,严重的达50%以上。1985年涿鹿县10万亩玉米因茎腐病危害亩减产100—200公斤,吉林省1985年主推的杂交种四单8平均发病率达30%,严重地块倒伏达60%左右。1987年玉米出口基地县份的发病率为20—30%,怀德县、榆树县、扶余县等几个县估计减产0.75亿公斤左右,如怀德县秦家屯乡秦家屯6队发病率达61%,大片倒伏,穗小粒瘪。

茎腐病发生时期一般从灌浆期开始,乳熟期到腊熟期病症明显,叶片灰绿,茎基部失水萎缩,果穗下垂,穗小籽实不饱满,植株萎蔫枯死倒伏,根系发育不良变黑腐烂,有的茎基部长出白色或粉红色病菌,病株茎秆维管束游离,多扩展到地面第二节或第三节,严重影响产量。

玉米茎腐病的病原菌种类国内外文献已报道的有: *Fusarium moniliforme*, *F. moniliforme* var. *subglutinans*, *F. graminearum* (*Gibberella zeae*), *F. solani*, *F. equiseti*, *F. oxysporium*, *Fusarium* spp., *Pythium aphanidermatum*, *Pythium arrhenomanes*, *Diplodia maydis*, *Cephalosporium maydis*,

Cephalosporium acremonium (*Acremonium strictum*)、*Nigrospora oryzae*、*Macrophomina phaseolina*、*Colletotrichum graminicola*、*Helminthosporium rostratum*、*Erwinia carotovora* f.sp. *zeae*、*Erwinia chrysanthemi* pathovar. *zeae*和*Pseudomonas zeae*等。

上述病原种类因地区不同而异。美国文献报道较多的有腐霉菌、串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和干腐病菌等。我国广西主要病原是串珠镰刀菌和同色镰刀菌，湖北、河南和天津以串珠镰刀菌为主，山东是腐霉菌、禾谷镰刀菌和串珠镰刀菌，河北是串珠镰刀菌和禾谷镰刀菌，陕西以禾谷镰刀菌为主也有串珠镰刀菌危害。用PDA培养基分离东北三省的病株，证明茎腐病由多种镰刀菌危害引起，以禾谷镰刀菌、串珠镰刀菌和茄镰刀菌出现频率最高，且间接致病力强，也有分离到腐霉菌的报道。

从我国各地病原分析，目前以串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和腐霉菌为主要病原。各地的病原是复杂多样的，应根据具体情况明确各自的病原种类，有针对性的进行防治研究。

关于病原菌的分离鉴定，要注意应用选择性培养基，以便真正反映出各地的病原种类。

上述病原菌中的某些种类也是穗腐病的病原，如禾谷镰刀菌、串珠镰刀菌及其胶孢变种等。穗腐病在夏玉米区的某些地方发生较重，春玉米区也有。1987年吉林省德惠县大青咀乡排子沟村，扶余县善友乡善友村和怀德县秦家屯村在四单8和黄莫杂交种上病穗率都在40%以上，一般穗尖部多，重者各部位都受害。1987年吉林省的气象特点是春旱秋涝，因而引起穗腐的发生，穗腐的问题应与茎腐同步研究。

茎腐病属土壤传染的根部病害，且为多种病原引起，其病原菌又为多寄主和半腐生性，以伤口侵入为主。种子带菌和田间寄主残体是主要传染源。与同寄主连作病重，有的地方麦间作或轮作，小麦赤霉病重的地方玉米茎腐病也重。田间发病程度除受品种抗性制约而外，植株的生长势对抗性也有很大影响。在相同条件下，早播和早熟品种发病重。肥水充足和氮磷钾肥合理施用，能提高植株的抗病性，特别是钾肥能减轻茎腐病的发生。年度间和地区间发病轻重不同，主要受气象和环境条件的影响，如温度、降雨量和时期、田间通风、透光以及土壤透气性等等。茎腐病的发生是受多种因素影响，因而栽培措施防病的作用将比大、小斑病显著。

茎腐病的传染途径问题，研究者一致认为是土壤传染伤口侵入，但由于多病原危害，对根部的侵染时期、潜伏侵染部位、根部带菌率和病菌在输导组织内蔓延过程等，尚不十分清楚。

对本病的防治研究，主要途径是选育抗病品种和最佳栽培措施。玉米自交系和杂交种间的抗病性有明显差异，种植抗病品种可以做为综合防治的基础。品种抗茎腐病的机制与抗大、小斑病是不同的，大斑病的病原菌有其不同的生理小种，而各小种的流行又受寄主基因的制约，小斑病菌不同小种的流行是受寄主细胞质的影响。茎腐病是多病原，虽然有人认为茎腐病的抗性是由多基因控制的，但品种间的抗病性尚没有揭示出寄主与病原间明确的遗传规律，发病程度常受植株生长势影响。因而，许多研究者从茎杆的机械性能来测定抗性，如茎杆的负荷力、纤维最大的抗力、茎皮厚度与坚硬度等等。有的简化成玉米茎皮厚度做为抗茎腐病的指标，在实践中于收获前用脚踢玉米茎基部，凡踢不倒的算作抗病的。

抗感茎腐病的植株也有其生理和生化性状，如抗病材料的酶活性高，同功酶带和木质素含量都多等。这些特性既是杂交种本身所具有的遗传性状，也受栽培条件的影响。

品种资源和杂交组合的抗病性鉴定是选育抗病杂交种的基础。而人工接种抗病鉴定方法的科学性往往影响鉴定结果的准确性。根据文献报道可概括为两种：一为茎基节间注射接种，另一种为根部土壤接种。关于注射接种法，有的用注射器将混合菌液注射到茎节间的髓组织内部，发病初期和中期纵剖茎杆，检查接种部位的腐烂变色面积大小来划分抗性级别；有的用牙签接种法，将木制牙签煮沸30分钟后，放在液体培养测试菌液中培养，使牙签带菌，然后在被鉴定的植株茎基部第二节处先用2 mm左右的钢针刺破茎皮，再插入牙签，发病后分期调查接种部位髓组织变色面积大小，划分级别。关于土壤接种法，一般在玉米雌穗吐丝后扒开根表土，此时有的根系已受伤，然后将培养病菌的带菌米粒加土混合，撒入根际周围或者伤根后浇灌孢子悬浮液于根际周围，覆土保湿。至于采取哪一种接种方法好，可根据各地的主要病原种类而定，如以腐霉菌和镰刀菌危害的地区，可考虑用土壤根部接种；如以镰刀菌为主的，可考虑用注射接种法。

苗期用土壤根部接种法筛选抗病资源，可以争取时间和空间，有重要参考价值。苗期和成株期的抗性在大部分品种上表现一致，由于感病程度受植株生长势的影响，也有不一致的。

关于人工接种用病原菌问题，由于茎腐病是多病原引起的，应该用当地的主要几种病原菌混合接种，这样发病较重，可做为初选材料用。为了说明一个新选材料的抗病性，分病原鉴定也是必要的，特别是为揭示抗病遗传规律，必须用单一病原接种，如病菌有生理分化，还需按不同小种接种。

关于品种抗病性分级问题，目前尚没有统一标准，现有文献报道，有分4级的，也有分5级的。因为它涉及到各地的主要病原种类不同，接种方法、时期不同，还有其他因素，这与大、小斑病和丝黑穗病不一样。初步建议，以5级为宜，不发病为0级；茎基部失水萎缩或倒伏为4级；而1、2、3级可根据接种方法而异，注射接种的视接种部位的组织变色面积大小而定，根部土壤接种的，视根系变色腐烂或茎基输导组织变色程度而定。苗期根部土壤接种的抗病性分级，主要按根系变色比例来定。总之，能有一个统一分级标准，育种单位间交换抗病材料才能有统一概念，参考价值也大。

发病调查时间，以乳熟期到腊熟期分期调查为宜，到腊熟后期一般都偏重，看不出抗性间的差异。

在防治研究上，除了选育和鉴定筛选抗病杂交种而外，从栽培措施方面来提高植株的生长势，以增强抗病性也是有效的。首先应提高土壤营养，研究明确各地土壤肥力，进行氮磷钾优化配方施肥，特别是钾肥的作用甚为重要。另外，按不同杂交种的特性，研究其高产系列栽培措施，将能获得高产抗病的效果。

参 考 文 献

〔1〕马秉元、李亚铃、段双科：关中地区玉米青枯病病原致病性研究初报，《陕西农业科学》，1984，（4）：19—22。

〔2〕王铨茂、杨绳桃：玉米杂交种和自交系对多种病害抗病性的诱发圃鉴定，《植物保护学报》，1983，10（3）：171—177。

- [3] 徐作珽、张传模: 山东玉米茎腐病病原菌的初步研究,《植物病理学报》, 1985, 15(2): 103—106.
- [4] 张超冲等: 玉米青枯病菌的侵染及发病规律研究,《广西农科院学报》, 1983, (1): 53—82.
- [5] 白金范、王蕴生、吴新兰、刘克明: 玉米抗病性研究赴美考察报告,《吉林农业科学》, 1985, (2) 15—50.
- [6] 李恒、王润武: 玉米新病害——青枯病,《吉林农业科学》, 1980(1): 86—89.
- [7] 尹七: 东北地区玉米茎腐病的研究 I. 镰刀菌的鉴定,《吉林农业科学》, 1986, (1): 56—59.
- [8] Ayes, G.E., 1972 Fungi associated with corn stalk rot in Pennsylvania in 1970 and 1971. Plant Dis. Repr., 56: 836—839.
- [9] Dodd, J. L. 1980, The role of Plant stressess in development of corn stalk rots. Plant Disease, 64: 533—536.
- [10] Foley, D. C. 1968, Stalk deterioration of plant suspection to corn stalk rot. PhytoPathology, 52: 870—872.
- [11] Hooker, A. L. and D. G. White, 1976, Prevalence of corn stalk rot fungi in Illinois. Plant Dis. Repr., 60: 1032—1034.
- [12] Schneider, R. W. and W. E. Pendery, 1983, Stalk rot of corn mechanism of predisposition by an early season water stress. PhytoPathology, 73: 863—871.

DISCUSSION ON THE STUDIES ON CONTROL OF MAIZE STALK ROT

Hu Jicheng

(Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

Stalk rot is one of the most destructive diseases of maize through China. In general the incidence ranged from 10 to 20%, and the seriousness may be more than 50%. The paper deals with experimental results of the causal organisms, resistance of variety and epidemiological features in China. For the future, stress should be put on studying the major local pathogens from different areas and identifying the resistance of varieties, then, inoculation method and resistant rating index for identification of varietal resistance should be unified, pay more attention to good cultural practices, e.g., attain the balance of soil fertility, especially between N and K, and demonstrate the resistant role of K fertilizer.