

# 玉米茎腐病原及栽培与发病关系

罗畔池 张成和 刘爱国 王月恋 张小青 孔令晓

(河北省农林科学院植物保护研究所 保定 071000)

霍志清

刘庆义

(涿鹿县农业局,涿鹿) (丰南县植保站,胥各庄)

**摘要** 于1986~1991年对玉米茎腐病病原菌及栽培措施与发病关系进行了研究。结果指出,河北省玉米茎腐病系多种病原菌侵染所致,其中串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和腐霉菌是优势病原菌。单独或复合侵染为害。玉米品种之间抗病性差异显著,在6~8叶期接种比常规的撒粉期接种效果好。播期、前茬对本病发生轻重亦有明显影响。防治此病采用抗病品种、栽培技术等为主的综合措施效果最佳。

**关键词** 玉米茎腐病 病原菌 品种抗病性 防除措施

玉米茎腐病是我国玉米产区新发展的病害,在河北省发生较普遍,一般病株率8%~30%,严重的达60%以上。病株早衰,籽粒不饱满,造成严重减产。导致本病的病原菌众说纷纭,美国文献报道是禾谷镰刀菌,炭疽菌,串珠镰刀菌,腐霉菌和细菌等十几种病菌所致<sup>[1]</sup>。广西报道以串珠镰刀菌为主<sup>[2]</sup>,陕西<sup>[3]</sup>,东北<sup>[4]</sup>报道以禾谷镰刀菌出现频率最高;山东认为是禾谷镰刀菌和腐霉菌复合侵染的结果<sup>[5]</sup>;而中国农科院品资所和浙江省则报道以腐霉菌为主引起的。河北省玉米茎腐病病原菌的种类,主次缺乏研究,影响发病轻重的因素也需要探求,为此1986~1991年我们进行了这两方面的研究,现将结果报道如下。

## 1 材料和方法

### 1.1 病原菌的分离与鉴定

采自保定、唐山、张家口、承德等地不同品种的典型病株561份,各取茎基部2~3节,75%酒精表面灭菌后,用消毒剪刀将病髓剪成小块移至PSA平面上,每皿3~5块,在25℃温箱培养2~3d后,将培养物转到PSA斜面上培养7d,然后放入冰箱保存,备用。根据真菌分类文献,依据形态鉴定分离菌的分类地位。

### 1.2 病原菌致病力测定

依照柯赫氏法则进行。用感病品种冀承单三号,种子用0.1%漂白粉水表面消毒5min,灭菌水冲洗,保湿催芽后播于用40%甲醛灭菌的土壤和花盆中,每盆3盆,保留2株。玉米撒粉期将在玉米粒培养基上分别繁殖的禾谷镰刀菌、串珠镰刀菌和腐霉菌等17个代表菌株,在玉米根际土壤中埋接。每菌株接5盆,每盆接100g菌剂。待玉米发苗,观察症状并进行病菌分离

与典型症状和接种菌株比较,借以确定是否为致病菌。

### 1.3 品种与发病关系

供试品种 11 个,每品种种一行 25 株。于玉米撒粉期在根际土壤每株埋接约 100g 菌剂。1990 年采用串珠镰刀菌,禾谷镰刀菌和腐霉菌三种病原菌的混合菌作为接种体;1991 年则每一病原菌各选一代表菌株分设三个病圃接种。接种后浇水保湿,田间出现病株后每隔 3~5d 调查一次,计算发病株率。

### 1.4 接种时期与发病关系

选用禾谷镰刀菌、串珠镰刀菌和腐霉菌的代表菌株,分别于玉米 6~8 叶期和撒粉期接种。供试品种和接种方法同 1.3 节。玉米乳熟后期调查病株率。

### 1.5 播期与发病关系

春播玉米用中单二号,套种玉米用丹玉 13 号和京杂 6 号。分期播种,小区面积 0.0027~0.0033hm<sup>2</sup>,随机排列,重复三次。于玉米蜡熟期每小区调查 100 株,记载病株率。病株率经角转后统计分析,用杜肯氏新复极差法测定其显著性。

### 1.6 前茬与发病关系

采用访问和对比调查办法。每田五点取样,共调查 100 株。

## 2 结果

### 2.1 病原菌的鉴定

共采到病株标样 561 份,每个标样除分离得到单一病菌外,一部分为两种菌复合侵染的,共计分离出 331 个菌株,隶属 6 种不同的真菌,其中串珠镰刀菌占 39.0%,禾谷镰刀菌占 25.3%,木贼镰刀菌占 8.5%,半裸镰刀菌占 1.5%,尖孢镰刀菌占 0.6%,腐霉菌占 14.5%,其它菌占 10.6%。显然,以串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和腐霉菌出现频率最高。

选用上述出现频率高的三种病原菌的 17 个代表菌株分别接种和两种菌株混合接种玉米,均出现茎腐病症状,其病株率各为 30%~80%和 70%~87.5%(表 1),再分离又获得了与接种菌株相同的病菌。因此,我们认为这些分离菌都是本病的致病菌。根据以上结果可看出河北省的玉米茎腐病也是由多种病原菌导致的,而上述三种病原菌出现频率高,致病力强,是主要致病菌。应当指出镰刀菌和腐霉菌虽然都能导致玉米茎腐(青枯),但其症状略有不同。腐霉菌导致玉米基部 2~3 节褐色水腐,易倒状。而镰刀菌则导致玉米茎基部节间皱缩、干腐。在试验中有的对照发病,这可能是自然病菌侵入玉米根部组织而导致发病。

### 2.2 栽培与发病的关系

2.2.1 品种与发病关系 参试品种的发病株率调查结果(表 2)表明,品种间对茎腐病的抗病性有显著差异,显然,筛选和利用抗病良种是减轻茎腐病危害的重要措施。参试品种中沈单 7 号、丹玉 16 号、太合 1 号、掖单 13、15 号等较抗病。并且发病晚,发病速度慢。

2.2.2 接种时期与发病关系 两年结果一致表明在玉米 6~8 叶期接种的比撒粉期接种的病株率高(表 3),鉴定结果可靠,也便于田间操作,因此在进行玉米品种资源抗茎腐病鉴定时可将接种期自常规的撒粉期提前到 6~8 叶期。

2.2.3 播期与发病关系 春播和套种玉米不同播期试验的玉米茎腐病发病株率调查结果列

于表4和表5。结果指出,尽管年度间、地区间发病轻重有所不同,但无论是春播或套种的玉米随着播期的推迟,病情相应减轻。因此根据当地情况,依据病情和产量与播期的关系,确定适宜的播期,不失为防病良策。

表1 不同分离菌回接玉米的发病株率

| 病菌名称  | 菌株号     | 来 源 | 接种株数 | 发病株率(%) |
|-------|---------|-----|------|---------|
| 串珠镰刀菌 | 32      | 望 都 | 10   | 80.0    |
|       | 94      | 涿 鹿 | 10   | 60.0    |
|       | 441     | 望 都 | 10   | 30.0    |
|       | 375     | 涿 鹿 | 10   | 30.0    |
|       | 409     | 丰 南 | 10   | 30.0    |
| 禾谷镰刀菌 | 70      | 抚 宁 | 10   | 70.0    |
|       | 164     | 正 定 | 10   | 50.0    |
|       | 410     | 丰 南 | 10   | 40.0    |
|       | 416     | 承 德 | 10   | 40.0    |
|       | 432     | 保 定 | 9    | 44.4    |
|       | 448     | 容 城 | 9    | 44.4    |
| 腐 霉 菌 | 104     | 清 苑 | 10   | 60.0    |
|       | 157     | 保 定 | 10   | 70.0    |
|       | 161     | 容 城 | 10   | 50.0    |
|       | 424     | 保 定 | 10   | 50.0    |
|       | 419     | 承 德 | 10   | 30.0    |
|       | 422     | 保 定 | 10   | 40.0    |
| 复 合 菌 | 104+164 |     | 8    | 75.0    |
|       | 157+70  |     | 8    | 87.5    |
|       | 157+32  |     | 8    | 87.5    |
|       | 70+32   |     | 10   | 70.0    |
| 对 照   | 接种煮熟玉米粒 |     | 10   | 10      |

表2 不同玉米品种的茎腐病病株率 (%)

| 品 种   | 1990  |       |       |       | 1991  |       |       | 平均   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|       | 8月10日 | 8月15日 | 8月20日 | 8月25日 | 菌株420 | 菌株409 | 菌株424 |      |
| 沈单7号  | 0     | 0     | 0     | 0     | 20.0  | 0     | 0     | 6.7  |
| 丹玉16号 | 0     | 0     | 0     | 5.6   | 0     | 0     | 0     | 0    |
| 太台1号  | 0     | 0     | 5.3   | 5.2   | 11.0  | 10.0  | 10.0  | 10.3 |
| 冀单17号 | 9.1   | 9.1   | 27.3  | 31.8  | 36.0  | 36.0  | 36.0  | 36.0 |
| 掖单4号  | 0     | 0     | 0     | 8.2   | 0     | 40.0  | 10.0  | 23.3 |
| 掖单2号  | 0     | 0     | 6.3   | 18.2  | 0     | 30.0  | 9.0   | 16.3 |
| 掖单13号 | 0     | 0     | 5.0   | 5.0   | 0     | 20.0  | 0     | 10.0 |
| 掖单14号 | 0     | 20    | 33.3  | 40.3  | 0     | 18.2  | 27.3  | 23.4 |
| 掖单15号 | 0     | 0     | 7.7   | 11.1  | 0     | 12.5  | 16.9  | 7.7  |
| 烟单11号 | 0     | 4.8   | 19.1  | 30.2  | 0     | 0     | 11.0  | 7.6  |
| 丹玉13号 | —     | —     | —     | —     | 9.1   | 36.4  | 10.0  | 21.7 |

注: (1) 420 为禾谷镰刀菌; 409 串珠镰刀菌; 424 腐霉菌。

(2) 1990 年采用串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和腐霉菌混和接种

表 3 不同接种时期的病株率 (%)

| 年 度  | 接种病菌(菌株)   | 接种时期   |      |
|------|------------|--------|------|
|      |            | 6~8 叶期 | 撒粉期  |
| 1989 | 禾谷镰刀菌 (70) | 40.0   | 30.0 |
|      | 串珠镰刀菌 (32) | 40.0   | 30.0 |
|      | 腐霉菌 (175)  | 57.1   | 20.0 |
|      | 腐霉菌 (105)  | 58.6   | 30.0 |
| 1990 | 禾谷镰刀菌 (70) | 40.0   | 70.0 |
|      | 串珠镰刀菌 (32) | 40.0   | 20.0 |
|      | 腐霉菌 (138)  | 60.0   | 30.0 |
| 平 均  |            | 47.5   | 31.4 |

表 4 春播玉米不同播期发病株率 (%) (涿鹿)

| 播期<br>(月/日) | 年 份  |      | 两年<br>平均 | 两年平均产量<br>(t/hm <sup>2</sup> ) |
|-------------|------|------|----------|--------------------------------|
|             | 1987 | 1988 |          |                                |
| 4.20        | 48.1 | 47.7 | 47.9 A   | 8.62                           |
| 4.25        | 62.9 | 36.0 | 49.4 A   | 8.81                           |
| 4.30        | 37.6 | 26.3 | 32.0 B   | 8.89                           |
| 5.5         | 15.7 | 17.7 | 16.7 C   | 8.42                           |
| 5.10        | 13.2 | 18.3 | 15.8 C   | 8.09                           |
| 5.15        | 0.0  | 8.3  | 4.2 B    | 7.96                           |

注: p=0.01

表 5 套种玉米不同播期病株率 (%)

| 播期<br>(月/日) | 丰南   | 乐亭  | 两地<br>平均 | 两地平均产量<br>(t/hm <sup>2</sup> ) |
|-------------|------|-----|----------|--------------------------------|
| 5.15        | 10.2 | 4.7 | 7.4 a    | 4.78                           |
| 5.20        | 4.8  | 1.3 | 3.1 b    | 5.32                           |
| 5.25        | 3.9  | 0.7 | 2.3 bc   | 5.63                           |
| 5.30        | 0.5  | 0.0 | 0.3 c    | 5.82                           |

注: P=0.05

表 6 前茬对玉米茎腐病的影响 (涿鹿)

| 地点   | 调查<br>日期 | 前茬 | 病株率<br>(%) | 病株降低率<br>(%) |
|------|----------|----|------------|--------------|
| 赤脚夺村 | 1986.9   | 玉米 | 28.0       | —            |
|      |          | 水稻 | 5.0        | 82.1         |
|      | 1987.9   | 玉米 | 21.6*      | —            |
|      |          | 水稻 | 1.6*       | 92.6         |
| 骨牌壤村 | 1986.9   | 玉米 | 51.0       | —            |
|      |          | 水稻 | 4.0        | 92.2         |

\* 五块对比地的平均值

2.2.4 前茬与发病关系 调查结果(表6)表明,玉米连作茎腐病重,而与水稻轮作则病情显著减轻。发病重的地块可以采用与水稻轮作作为防病措施。

### 3 讨论

研究结果说明,河北省玉米茎腐病是由多种病原菌危害所致,其中串珠镰刀菌、禾谷镰刀菌和腐霉菌出现频率最高而致病力亦强,是主要病原菌。它们可以单独致病也可复合侵染为害,因此,应针对这三种主要病原菌综合考虑防除措施。试验中发现同一病原菌的不同菌株致病力有明显差异,因此有关病原菌的生理分化和致病类型的消长有待进一步研究。

玉米茎腐病病情轻重与品种、播期、前茬和生育期均有密切关系。防除此病应采用以抗病品种、栽培措施为主的综防措施。

玉米6~8叶期接种比常规的撒粉期接种发病率高而且也便于田间操作,因此大量的玉米品种资源在田间抗病鉴定时,可以采用6~8叶期根际土壤接种。

## 参 考 文 献

- 1 Shurtleff, Malcolm C. Compendium of Corn Diseases. Published by the American Phytopathological Society, 1980, 43~51
- 2 徐作珽等. 山东省玉米茎腐病病原菌的初步研究. 植物病理学报, 1985, 15(3): 103~108
- 3 张超冲等. 玉米青枯病原的侵染及发病规律研究. 广西农学报, 1983(1): 53~62
- 4 尹志等. 东北地区玉米茎腐病的研究. 吉林农业科学, 1986(1): 56~59
- 5 马秉元等. 玉米茎腐病研究进展. 陕西农业科学, 1991(1): 34~35
- 6 魏景超. 真菌鉴定手册. 上海科技出版社, 1979, 30~39

## Studies on the Pathogen of Maize Stalk Rot and the Relationship Between Maize Cultivation and Development of the Disease

Luo Panchi   Zhang Chenghe   Liu Aiguo   Wang Yuelian  
Zhang Xiaoqing   Kong Lingxiao

(Institute of Plant Protection, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Baoding)

Huo Zhiqing

Liu Qingyi

(Agricultural Bureau of Zhuolu County, Hebei)   (Plant Protection Station of Fengnan County, Hebei)

**Abstract** The pathogen of maize stalk rot and the relationship between cultivation techniques and development of the disease were studied in 1986—1991. The results indicated that the disease was caused by several kinds of pathogenetic fungi in Hebei province, among which *Fusarium moniliforme*, *F. gramineasum* and *Pythium* sp. were dominants. They could infect the plant either singly or complexly. There was a significant difference in disease resistance between maize varieties. This disease showed higher incidence when these fungi were inoculated at 6—8 leaf stage than at flowering stage. Seeding date and preceding crops exerted tremendous influences on the disease severity. The control policy for the disease is to select the disease-resistant varieties and to use new cultivation techniques.

**Key words:** Maize stalk rot; Pathogenetic fungi; Varietal resistance; Control measures