

玉米茎腐病组织细胞学观察初报

祁永红 李学湛

(黑龙江省农业科学院)

摘要 本文利用光学显微镜观察了由禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum* Schw.)、禾生腐霉菌(*Pythium graminicola* Subram.)侵染所致玉米茎腐病的细胞病理变化。结果表明:混合接种后,禾谷镰刀菌先于禾生腐霉菌浸入寄主根表皮及皮层细胞;两种菌丝侵入组织细胞方式不同,禾谷镰刀菌可直接穿破细胞壁或经细胞间隙向中柱伸进。而禾生腐霉菌是寻细胞间隙运行或在细胞破溃处向内皮层方向侵染;禾谷镰刀菌进入中柱后主要分布于韧皮部,而禾生腐霉菌主要寄生在导管及死细胞中。

关键词 玉米茎腐病 组织细胞

中图分类号 S435.141

目前,美国、加拿大、南斯拉夫、中国等主要玉米生产国的学者,对于玉米茎腐病的研究,主要是围绕病原菌鉴定,生化指标,发病规律,基因工程,抗病育种及综合防治等方面进行,至今未见有关玉米茎腐病组织细胞学方面的研究报道。因此,很有必要运用显微技术这门边缘科学来揭示玉米茎腐病的致病机理,以寻求新的抗玉米茎腐病的有效途径。为此,我们于1990年开展了这项研究工作,其目的是通过对玉米茎腐病的组织细胞学研究,在细胞学水平上为综合防治玉米茎腐病提供直观的理论依据。

1 材料与方法

1.1 **供试材料** 易感病玉米自交系73-1做为寄主。

1.2 **病原菌** 禾谷镰刀菌、禾生腐霉菌做为病原。

1.3 **接种方法** 采用田间试验,播种前用4%的甲醛消毒土壤,种子用0.1%升汞消毒3分钟,然后播种,待玉米乳熟期,用土壤接种法进行混合接种。待接种后5天、7天、10天、14天、21天、28天、35天分别取根的发病部位,同时取对照组。

1.4 **样品制备** 将样品置于4%戊二醛中固定4小时,然后脱水,包埋,制做半薄切片及超薄切片,在光学显微镜和透射电镜下观察。

2 结果与分析

2.1 病原菌在根部的侵染部位

田间混合接种,病原菌侵染发生在离开根尖约3~5毫米以上部位,最易发生侵染区域长约2~5厘米,离开根尖6厘米以上部位,侵染菌丝不能进入根的内皮层,而被限制在皮层中。

2.2 病原菌在易侵部位进入表皮、皮层及中柱的时间

田间混合接种5天后,禾谷镰刀菌进入表皮,7天后穿过内皮层进入中柱;禾生腐霉菌10天后进入表皮、皮层,接种14天后进入中柱。

2.3 两种菌丝混合侵入根组织的方式及分布

禾谷镰刀菌可直接穿过表皮细胞壁或通过表皮细胞破口进入表皮细胞,在皮层中繁殖快,

破坏吞噬大量的薄壁细胞,可见细胞壁有被撕裂的穿破口,菌丝进入中柱后主要分布于韧皮部。而禾生腐霉菌是在禾谷镰刀菌破坏的表皮细胞处或表皮宽大的破损处进入表皮,禾生腐霉菌向中柱推进有两种方式:一是寻细胞破溃处向内皮层方向伸进,二是沿细胞间隙在细胞间运行。禾生腐霉菌进入中柱后,寄生在导管及死细胞中,并产生大量孢子堵塞导管,在镜下还可以见到菌丝进入细胞或通过的细胞间隙时,菌丝膨大体前端细胞壁出现局部缺损。并有菌丝体前端隘缩,嵌于细胞壁中,两种菌丝进入皮层后,还可沿根的纵轴方向扩展,但扩展范围有限。

2.4 寄主细胞的变化

电镜所见,菌丝刚侵入表皮细胞,邻近的外皮层细胞发生质壁分离,细胞质中出现大量电子致密颗粒,线粒体一端膨大变形,高尔基体膜系统受到破坏,细胞壁降解,变得疏松,内皮层细胞紧密嵌合,与周围组织形成明显的区别。菌丝与细胞壁接触处,细胞壁与原生质膜之间堆积大量囊泡,细胞壁失去了原来平整的表面。

3 讨论

3.1 两种菌丝侵染寄主时间、方式的不同,可能与菌丝体自身条件有关。禾谷镰刀菌之所以进入组织快,与它菌丝体细、穿透力强有着密切的关系,它可以直接穿入并吞噬细胞壁,这与 Mcheen(1973)和史金瑞(1986)的观点相吻合。而禾生腐霉菌丝较宽,不易隘缩穿过细胞壁,主要依赖于酶类溶解细胞壁进入细胞,因此,通过细胞进入中柱时间较慢,当混合侵染时,镰刀菌打开创口,腐霉菌尾随而入,缩短了进入中柱的时间。

3.2 出现茎基部发软,根际腐烂的原因可能与以下因素有关,禾谷镰刀菌破坏了筛管,伴胞,使下行输养,有机物的通道受损;禾生腐霉菌丝和孢子堵塞导管,切断了上行的输水通道,加之两种菌丝先后破坏了外皮层、皮层及髓部的薄壁细胞造成了根及茎基部组织的严重破坏,出现了茎基部发软,根际腐烂。

A Preliminary Report on the Observation of Histology of Corn Stalk Rot

Qi Yonghong Li Xuezhao

(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract This paper studied the changes of cellular pathology of corn stalk rot infected by *Fusarium Graminearum* Schw. and *Pythium Graminicola* Subram, under the optical microscope. The result showed that F. G. S. entered the cuticle and cortical cell of the root of host plants earlier than P. G. S., after mixed inoculation, the ways that two kind of hyphae invaded cells of host plant were different; the hyphae of F. G. S. directly penetrated the cell wall or passed through the intercellular spaces of the cell wall and then spread towards cortex, while the hyphae of P. G. S. entered through intercellular space or the places where the cells were broken and then spread towards endodermis. After entering the stele, the hyphae of F. G. S. located mainly over the phloem, while the hyphae of P. G. S. settled mainly in the xylem and dead cells.

Key words Corn stalk rot; Cytopathology