

文章编号: 1005-0906(2007)05-0136-03

健康与罹病玉米根际微生物数量及真菌区系研究

陆宁海^{1,2}, 吴利民¹

(1. 河南科技学院植物保护系, 河南 新乡 453003; 2. 西北农林科技大学植物保护学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 对玉米茎基腐病植株根际微生物数量及真菌区系的研究结果表明, 健康与罹病玉米植株根际微生物数量存在明显差异, 其中罹病玉米植株根际真菌、细菌数量明显高于健康玉米植株, 而健康与罹病玉米植株放线菌数量无明显差异。健康玉米植株根系真菌种类为 8 种, 常见真菌 3~4 种, 优势种的菌落数占总菌落数的 28.9%~53.7%。罹病植株根系真菌种类为 2~4 种, 仅有稀少真菌和优势种, 且优势种的菌落数占其总菌落数的 87.7% 以上, 处于绝对优势, 经证明引起玉米茎基腐病的是禾谷镰刀菌。

关键词: 玉米; 根际微生物; 真菌区系; 微生态

中图分类号: S513; Q93

文献标识码: A

Rhizosphere Microorganism Quantity, Fungal Flora of Healthy and Infected Corn Plants by *F. oxysporum*.

LU Ning-hai^{1,2}, WU Li-min¹

(1. Department of Plant Protection, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003;

2. Plant Protection College, Northwest A & F University, Yangling 712100, China)

Abstract: The rhizosphere microorganism quantity and fungal flora of the healthy and infected corn plants by *F. oxysporum* were studied. The results showed that the rhizosphere fungi and bacteria quantity of the healthy plants were much higher than those of the infected ones. Quantities of rhizosphere actinomycetes of the healthy and infected plants had no obvious difference. 8 sorts of rhizosphere fungi emerge in the healthy plant, including 3 - 4 sorts of common fungi. Dominant colonies of total were from 28.9% to 53.7%. Instead, only 2 - 4 sorts of rhizosphere fungi existed in their infected plant which was rare and dominate fungi. The dominant colonies occupied above 87.7% of the total, which proved to be *Fusarium spp.*, *pythium spp.*

Key words: Corn; Rhizosphere microorganism; Fungiflora; Microecology

在植物的生态系中, 存在着各种各样的微生物。它们有的附着于植物的表面, 有的则生活在植物体内, 还有的存在植物根际^[1]。近几十年来, 对于植物体内和表面附着的微生物研究较多, 对植物根际的微生物只注重固氮菌、病原微生物和菌根真菌的研究^[2]。当前对植物根际微生物的研究已成为植

物与土壤环境相互作用的重要研究领域^[3]。我国目前玉米常发生的病害有 20 余种, 常年发生并造成较严重损失的病害有 10 余种, 其中由土传病害引发的茎基腐病尤为严重。因此, 进行健康和罹病玉米根际微生物的分离和比较研究, 对探索有效的生防途径和开发生防资源有着重大的理论意义和实用价值。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试玉米品种为掖单 2 号(无包衣)。

1.2 根际土壤悬浮液的制备

在玉米大喇叭口中期的晴天上午按 5 点取样

收稿日期: 2007-03-22

基金项目: 科技部农业科技成果转化资金项目(2003410050122)、河南科技学院高层次人才科研资助项目(030109)

作者简介: 陆宁海(1976-), 男, 甘肃宁县人, 在读博士, 讲师, 主要从事植物病理学的教学与科研工作。Tel: 0373-3040147

E-mail: gsninghai@163.com

法选取健康与罹病(茎基腐病)玉米植株,根际土壤取样采用洗涤法^[4,5],即先将 2 cm 表土去掉,再挖出全部根系轻轻抖掉多余的土壤,用灭菌的塑料袋包扎密封,带回实验室。将根系剪成 4~6 cm,称取 10 g 新鲜根系,置于三角瓶中,并加入定量无菌水后于振荡机振荡 20 min,将根系取出,用吸水纸吸干根表面的水分称重,若两次称重之差小于 10 g(洗脱的根际土壤),则补足 10 g,并定容至 200 mL。从 200 mL 的瓶中吸取 20 mL(即其中含有 1 g 根际土壤)于另一三角瓶中,并定容至 100 mL,振荡均匀后即成为 10⁻² 根际土壤悬浮液,从中吸取 10 mL 至下一个三角瓶中,并定容至 100 mL,振荡均匀即成 10⁻³ 悬浮液。依此类推将其稀释成 10⁻⁴、10⁻⁵、10⁻⁶ 等所需浓度(根际土壤悬浮液)。

1.3 根际土壤微生物的分离

根际微生物分离采用稀释分离法^[6]。用微量移液器从低浓度到高浓度依次吸取 10⁻⁶、10⁻⁵、10⁻⁴ 各 0.1 mL,分别涂于马铃薯葡萄糖琼脂培养基上,培养 5 d 后统计真菌数量;涂于牛肉膏蛋白胨培养基上,培养 4 d 后统计细菌数量;涂于高氏 1 号合成培养基上,培养 7 d 后统计放线菌数量。每个稀释度 3 次重复。

根际真菌区系分析则根据各种真菌菌落在培养皿平均出现频率将其分为 3 类:平均出现频率 <5% 的为稀少真菌,平均出现频率 5%~20% 的为常见真菌,平均出现频率 >20% 的为优势种。在此基础上根据微生物在培养基上的生长特性,判断菌落性质,对优势菌落进行挑取分离微生物,用于判断真菌优势种数量。

2 结果与分析

2.1 健康与罹病玉米根际微生物数量比较

由表 1 可知,健康玉米植株根际平均真菌数量

约为 3.1×10⁶ 个/g,而罹病玉米植株根际平均真菌数量约为 17.7×10⁶ 个/g,方差分析两者差异极显著。健康玉米植株根际放线菌平均数量约 2.4×10³ 个/g,罹病玉米植株根际放线菌平均数量约 4.2×10³ 个/g,两者无明显差异。健康玉米植株根际平均细菌数量约为 4.4×10⁹ 个/g,而罹病玉米植株根际平均细菌数量约为 23.6×10⁹ 个/g,两者差异极显著。

表 1 健康和罹病玉米植株根际微生物比较

Table 1 The comparison of the Rhizosphere microorganism between healthy and infected corn plants				
处 理	重 复	真菌(10 ⁶ 个/g)	放线菌(10 ³ 个/g)	细菌(10 ⁹ 个/g)
Treatment	Repetitive	Fungus	Actinomycetes	Bacteria
健康植株	1	3.2	2.9	4.6
	2	3.5	2.4	4.2
	3	2.7	1.9	4.5
平均数		3.1	2.4	4.4
罹病植株	1	19.4*	3.6	16.9*
	2	12.5*	4.0	21.0*
	3	21.3*	4.9	33.0*
平均数		17.7	4.2	23.6

注:*表示与健康植株相比差异极显著(p<0.01).
Notes: * Indicates the obviously difference between healthy and infected plants (P<0.01).

2.2 健康与罹病玉米植株根际真菌区系比较

大喇叭口中期采样发现,健康玉米植株根系生长良好且须根多而长,呈白色;而罹病玉米植株根系须根少且短,呈褐色,病部产生大量白色霉层。分离结果(表 2)表明,健康玉米植株根系真菌种类有 8 种,常见真菌有 3~4 种,优势种的菌落数占总菌落数的 28.9%~53.7%。罹病玉米植株根系真菌种类有 2~4 种,仅有稀少真菌和优势种,且优势种的菌落数占其总菌落数的 87.7%以上,处于绝对优势。根据柯赫氏证病法则证明该优势种是引起玉米茎基腐病的禾谷镰刀菌。

表 2 健康与罹病玉米植株根际真菌区系比较

Table 2 The comparison of Fungiflora between healthy and infected corn plants								个
处 理	重 复	稀少种	常见种	优势种	总菌落数	优势菌落数	优势种菌落数占总菌落数(%)	
Treatment	Repetitive	Rare species	Common species	Dominant species	Total colony count	Advantage colony count	The percentage of advantage colony count to that of the total	
健康植株	1	2	4	2	69	20	28.9	
	2	3	4	1	54	29	53.7	
	3	2	3	1	43	21	48.8	
	4	3	3	2	58	17	29.3	
罹病植株	1	2	—	1	73	66	90.4	
	2	2	—	1	52	49	94.2	
	3	1	—	1	67	61	91.0	
	4	3	—	1	49	43	87.7	

3 结论与讨论

健康玉米植株与罹病玉米植株根际微生物数量存在明显差异,健康和罹病玉米根际微生物的数量都表现为细菌>放线菌>真菌,与其他研究人员在蔬菜、小麦、棉花等作物上的研究结果基本一致。健康玉米植株根际真菌种类呈多样性,根系微群落保持正常的生理组合;罹病玉米植株根际真菌区系病原菌占绝对优势,其他种真菌很少,根系微群落已转化为病理组合。病原菌侵入寄主后改变植株生理代谢,导致其分泌物中一些成分及含量发生变化,在促进一些微生物生长的同时又抑制了另一类群微生物,从而导致健康玉米植株与罹病玉米植株根际微生物数量及种类明显不同,其植株根系的生长速度和根系颜色以及生理上都有很大的不同。由于病原微生物的存在导致罹病植株根系发生腐烂,严重影响玉米植株的生长,从而影响产量。表明利用有益根际微生物或利用有效微生态调控措施,可调节玉米根际微生物的组成,使其向有益于植物生

长而有利于病原菌繁殖的方向变化。因此有必要进一步在玉米根际微生物中筛选对病原菌有抑制作用的微生物,以研究各种微生物尤其是优势种与病原菌及其他有益微生物之间的相互关系,为有效利用植物微生态调控措施防治玉米茎基腐病提供理论依据。

参考文献:

- [1] 焦如珍,扬承栋.杉木人工林不发育阶段根际与非根际土壤微生物变化趋势[J].林业科学,1999,35(1):53-59.
- [2] 刘世亮,翟东明,介晓磊,等.不同磷源对小麦根际微生物活性及其根际效应的影响[J].河南农业科学,2002(11):26-30.
- [3] 俞 慎,何振立,陈国潮,等.不同树龄茶树根层土壤化学特性及其对微生物区系和数量的影响[J].土壤学报,2003,40(3):433-439.
- [4] 李洪连,王守正,张明智.棉花抗、感枯萎病品种根际微生物数量研究[J].河南农业大学学报,1990,24(1):49-56.
- [5] 李洪连.根际微生物多样性与棉花品种对黄萎病抗性的关系研究[J].植物病理学报,1999,29(3):242-246.
- [6] 刁治民.西宁地区春小麦土壤微生物根际效应的研究[J].土壤肥料,1996(2):27-30.

(责任编辑:张 英)