

镰孢菌代谢产物在土壤中对大豆根部影响的初步研究

石凤梅, 张匀华

(黑龙江省农科院植保所, 哈尔滨 150086)

摘要: 主要研究了土壤环境中镰孢菌代谢产物对大豆根部的影响。试验结果显示: 非灭菌土、无菌土中加入代谢产物浓缩液和代谢产物滤液后, 均可导致大豆根部变褐症状, 其症状与田间自然条件下大豆根腐病症状类似。初步说明了在土壤中病原菌代谢产物达一定浓度的条件下可导致大豆根腐症状, 造成大豆生长障碍。

关键词: 镰孢菌代谢产物; 土壤环境; 根腐症状

中图分类号: S 435.651 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2007)04-0044-02

Effect of Fusarium Metabolic Product in the Soil on the Soybean Root

SHI Feng-mei, ZHANG Yun-hua

(Plant Protection Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The effect of Fusarium metabolic product in the soil on the soybean root was researched mainly. The results showed: the brown symptom of soybean root both appeared after the concentrated toxin and toxin were put in the sterilization or nonsterilization soil, and it was similar to the symptom caused in the natral environment. The preliminary research showed that the symptom of soybean root rot could be caused by metabolic product in the soil under the condition of given consistency, and the soybean growth sickness could be caused.

Key words: metabolic product of Fusarium; soil environment; root rot symptom

关于植物病原菌代谢产物的研究已有大量报道,但其方法限于离体试验,主要是从毒素对作物的影响、产生的症状及其作用机理和用毒素作为一种手段进行品种抗性鉴定及品种选择等方面的研究,其出发点也主要是从病原菌侵入寄主后所产生的毒素的作用^[1-6]。与此不同,本文则主要从田间大豆根际土壤这一特定的环境条件考虑,研究其未有感染发生情况下,根际微生物所能产生的代谢产物对大豆根部造成的危害,其研究结果直接涉及到大豆根腐病的防治策略和方向。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌株 尖镰孢菌(*Fusarium oxyspo-*

rum), 黑龙江省农科院植保所实验室自己保存。

1.1.2 供试大豆品种 黑农 37, 由黑龙江省农科院大豆所提供。

1.1.3 供试土壤 试验所用土壤为黑土,取自黑龙江省农科院试验地。

1.1.4 培养基 有 PDA 和 PSC。其中 PDA 组成为马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 琼脂 18~20 g, 水 1 000 mL; PSC 组成为蔗糖 30 g, 蛋白胨 10 g, 硝酸钠 3 g, 磷酸二氢钾 1 g, 氯化钾 0.5 g, 硫酸镁 0.5 g, 硫酸亚铁 0.01 g, 水 1 000 mL。

1.2 试验方法

1.2.1 代谢产物滤液的制备 菌株移接在 PDA 平板上,于 25℃下培养 7 d。将菌落打成直径为 5

收稿日期: 2006-09-30

基金项目: 黑龙江省“十五”攻关重点项目(GB04B201)

第一作者简介: 石凤梅(1978-),女,辽宁省凤城县人,硕士,从事植物病理学研究。

通讯作者: 张匀华(1957-),男,辽宁省建平人,硕士,研究员,从事植物保护研究。

mm 菌片, 接入装有 75 mL PSC 培养液的 100 mL 三角瓶内, 每瓶 10 片, 置 25 ℃下振荡培养(130 r/min)15 d。培养液经过滤(先用 4 层纱布, 再用 4 层滤纸), 离心 15 min(8 000 r/min), 弃去沉淀, 取上清液于 121 ℃高压蒸汽灭菌 15 min, 即得代谢产物滤液。同时将一部分灭菌后的代谢产物滤液在旋转蒸发仪上 75 ~ 85 ℃条件下减压浓缩至原体积的一半, 即得代谢产物浓缩液。将所得滤液置于 4 ℃冰箱备用^[7-8]。

1.2.2 盆栽试验 试验在人工气候箱中进行。每个营养钵中放入 600 g 土, 用无菌水浇透, 把经表面消毒并催芽的大豆种子播于营养钵中, 覆土。每盆保苗 8 株, 每个处理 4 盆。出苗 8 d 后依表 1 的处理方法用注射器定量向土壤中加入代谢产物滤液或代谢产物浓缩液, 每盆每天浇 20 mL, 以无菌水为对照。处理 14 d 后调查受害级别, 计算变褐指数。

1.2.3 大豆根部受害分级标准及变褐指数计算 0 级: 地下茎和根无褐斑; 1 级: 地下茎和主根有零星褐斑, 但不连片, 须根上无褐斑; 2 级: 地下茎和主根有较多褐斑, 褐斑面积占茎和根面积 1/4 以下, 须根略微变褐; 3 级: 地下茎和主根有较多褐斑, 褐斑面积占茎和根面积 1/2 以下, 须根褐斑较多, 但不成片; 4 级: 地下茎和主根褐斑面积占茎和根面积 3/4 以下, 须根褐斑连片, 部分须根脱落; 5 级: 地下茎和主根全部受害, 腐烂, 须根近无。

$$\text{变褐指数} = \frac{\sum(\text{受害级数} \times \text{该级株数})}{\text{调查总株数} \times \text{最高级数}} \times 100\%$$

表 1 盆栽试验设计

处理 编号	处理方法	处理 编号	处理方法
1	非灭菌土+ 代谢产物浓缩液	3	灭菌土+ 代谢产物浓缩液
2	非灭菌土+ 代谢产物滤液	4	灭菌土+ 代谢产物滤液
CK ₁	非灭菌土+ 无菌水	CK ₂	灭菌土+ 无菌水

2 结果与分析

试验结果列于表 2。从表 2 可以看出, 在灭菌土和非灭菌土中加入代谢产物浓缩液或代谢产物滤液各处理的大豆根部变褐率和变褐指数差异明显, 并随代谢产物浓度的增加, 大豆根部变褐率和变褐指数也升高。非灭菌土加代谢产物浓缩液和代谢产物滤液处理的变褐率分别为 100%和 95.8%, 变褐指数分别为 62.5%、49.8%, 分别比不加代谢产物对照增加 41.2%和 35.3%、1.3 倍和 79.1%; 并且在灭菌土中加入代谢产物浓缩液和代谢产物滤液后, 其变褐率也

可达 97.6%和 72.4%, 变褐指数高达 53.2%和 35.7%, 不加代谢产物的灭菌土对照分别为 0.0。说明土壤环境中的代谢产物达一定浓度便可导致大豆根腐症状, 对大豆根部造成一定的危害。

表 2 土壤中镰孢菌代谢产物对大豆根部的影响

处理	根部变 褐率/%	变褐指数	差异显著性
非灭菌土+ 代谢产物浓缩液	100	62.5	A
非灭菌土+ 代谢产物滤液	95.8	49.8	C
非灭菌土+ 无菌水	70.8	27.8	E
灭菌土+ 代谢产物浓缩液	97.6	53.2	B
灭菌土+ 代谢产物滤液	72.4	35.7	D
灭菌土+ 无菌水	0	0	F

3 结论与讨论

试验结果显示: 非灭菌土加代谢产物浓缩液和代谢产物滤液处理的大豆根部变褐率分别为 100%和 95.8%, 变褐指数分别为 62.5%、49.8%, 分别比不加代谢产物对照增加 41.2%和 35.3%、1.3 倍和 79.1%; 并且在无菌土中加入代谢产物浓缩液和代谢产物滤液后, 也可以导致大豆根部变褐症状, 其症状与田间自然条件下大豆根腐病症状类似, 在空白对照没有症状的情况下, 其 2 个处理的变褐率分别达 97.6%和 72.4%, 变褐指数分别高达 53.2%和 35.7%。初步说明了在土壤中病原菌代谢产物达一定浓度的条件下可导致大豆根腐症状, 造成大豆生长障碍, 但在自然条件下, 大豆根部的病原菌所产代谢产物能否达到试验中的代谢产物浓度而引起大豆根腐症状则需进一步试验。

参考文献:

[1] 石晓燕, 邓福友. 禾谷镰孢菌液体培养产毒条件研究初报[J]. 河北农业大学学报, 1992, 15(4): 34-38

[2] 孙顺娣. 茄镰孢菌毒素的研究(1)[J]. 甘肃农业大学学报, 1994, 29(2): 140-144

[3] 孙顺娣. 茄镰孢菌毒素的研究(2)[J]. 甘肃农业大学学报, 1994, 29(3): 245-249

[4] 章元寿. 植物病原真菌毒素的研究现状[J]. 真菌学报, 1991, 10(3): 169-181

[5] 陆鸣, 王裕中. 禾谷镰孢菌产毒素培养条件及粗提提取法[J]. 江苏农业学报, 1992, 8(1): 30-34

[6] 陆仕华, 魏春妹. 禾谷镰孢菌株产毒——脱氧雪腐镰孢菌烯醇的液体培养条件[J]. 上海农业学报, 1988, 4(2): 57-64

[7] 台莲梅, 许艳丽. 大豆根腐病菌生长及产生毒素的条件筛选[J]. 中国油料作物学报, 2004, 26(4): 71-73

[8] 台莲梅, 许艳丽, 闫凤云. 尖镰孢菌毒素对大豆幼根生理生化影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(11): 193-196