

文章编号: 1005-0906(2007)03-0130-03

深松土壤病原真菌数量分布对玉米 病害发生趋势的影响

宋淑云, 晋齐鸣, 张伟, 李红, 沙洪林, 苏前富, 王立新, 隋晶

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 长春 130124)

摘要: 取玉米深松田 10 ~ 40 cm 4 个土层深度的土样, 分析玉米病原菌变化对玉米病害的影响。结果表明, 深松田土壤中的玉米致病菌、非致病菌和有益菌数量较常规耕作农田有大幅度增加。玉米病原菌数量在耕层中呈上下两层少中间多的纵向分布趋势。深松年限越长, 致病菌数量越多, 使玉米病害呈逐年加重趋势, 增幅在 23.0% ~ 36.8%。

关键词: 深松土壤; 土壤病原菌; 玉米病害; 发生趋势

中图分类号: S513; S435.131

文献标识码: A

Effects of Occur Tendency of Maize Diseases by Pathogenetic Fungi Distribution in Subsoiling Fields

SONG Shu-yun, JIN Qi-ming, ZHANG Wei, et al.

(Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130124, China)

Abstract: Maize soil environments were changed by practicing the soil subsoiling technique for more years continuously. The types and numbers of the pathogenetic fungi of the stratified sampling from 10 cm to 40 cm in the subsoiling fields were analyzed. The results showed that the numbers of the maize pathogenetic fungi, non-pathogenetic fungi and useful fungi were increased significantly in the subsoiling soil than the conventional tillage. The distribution tendency in depth of the maize pathogenetic fungi numbers from the middle-level in the subsoiling soil were more than the top and bottom soil layers. The longer subsoiling time, the more the pathogenetic fungi numbers will be, and maize diseases were made or become heavier. The increased range of the maize diseases were in between 23.0% – 36.8%.

Key words: Subsoiling; Soil pathogenetic fungi; Maize diseases; Occur tendency

深松技术是保护性耕作技术中的一项辅助性配套措施。连续多年实施土壤深松, 使玉米土壤生态环境发生了相应变化, 导致玉米病原真菌及其病害的发生程度也随之发生相应变化。本文研究了深松耕作 5 ~ 10 年的玉米土壤病原菌及其病害发生程度, 预警深松耕作条件下的病害流行趋势。

1 材料与方法

收稿日期: 2007-02-06

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAD08A06-07)

作者简介: 宋淑云(1956-), 女, 研究员, 主要从事植物病理学研究。

Tel: 0434-6283185 E-mail: songshuyun1956@163.com

晋齐鸣为本文通讯作者。

刘武仁研究员对本研究给予热心指导, 谨表谢意!

试验在范家屯镇香山村玉米田中进行。土壤深松 40 cm, 玉米行距 70 cm, 垄台和垄沟每年轮换播种。连续耕作年限分 5 年和 10 年两个阶段。对照为常规耕作农田。玉米品种吉单 137。分别在玉米播种前、苗期、成株期(散粉期)3 个时期采集土样。采土层为 0 ~ 10 cm、11 ~ 20 cm、21 ~ 30 cm、31 ~ 40 cm 4 个深度。进行土壤真菌分离。采用土壤梯度稀释法制备成 1×10^{-3} 浓度的土壤悬浮液。土壤病原菌的分离采用直径 9 cm 的平板混菌法进行。平皿置 28℃ 恒温箱中培养 72 h 后, 调查菌落数量, 将不同菌落挑入试管斜面纯化后镜检鉴定种类。田间玉米病害调查分两个生育期进行, 玉米苗期调查根腐病, 成株期调查茎腐病。

2 结果与分析

2.1 深松土壤的致病菌、非致病菌和有益菌的数量和种类变化

土壤真菌群体庞大,种类繁多。为便于统计,将所分离出的真菌依据对玉米的致病性进行归类,分成3大类:致病菌、非致病菌和有益菌。致病菌包括禾谷镰刀菌、串珠镰刀菌和腐霉菌等;非致病菌包括曲霉族的一大类菌群、霉菌、壳二孢和链格孢菌等;有益菌主要指木霉菌。以菌落的分离频率进行分析(表1)。

表 1 致病菌、非致病菌和有益菌的分离频率

Table 1 Isolation frequency of the pathogenetic fungi, non- pathogenetic fungi and useful fungi %

真菌种类 Types of fungi	5 年 5 years		10 年 10 years	
	深 松 Subsoiling	常规耕作 Conventional tillage	深 松 Subsoiling	常规耕作 Conventional tillage
致病菌	20.35	13.61	25.29	13.12
非致病菌	78.96	75.58	67.01	63.93
有益菌	5.02	3.23	7.70	6.56

表 1 结果表明,深松田致病菌、非致病菌和有益

菌 3 类菌群在深松田的变化趋势是一致的。无论深松 5 年或 10 年的土壤中真菌数量均多于常规耕作农田。3 类菌的分离频率中以非致病菌数量居多,分离频率在 63.93% ~ 78.96%;其次是致病菌,分离频率为 13.12% ~ 25.29%;有益菌较少,分离频率为 3.23% ~ 7.70%。深松 5 年的土壤致病菌的分离频率为 20.35%,常规农田为 13.61%;深松 10 年的土壤致病菌为 25.29%,常规农田为 13.12%。深松 5 年的有益菌分离频率为 5.02%,常规农田为 3.23%;深松 10 年的土壤有益菌为 7.70%,常规农田为 6.56%。深松田的致病菌和有益菌数量明显高于常规农田,而且深松 10 年比深松 5 年的致病菌和有益菌数量也有明显增加。表明深松年限越长其两种菌的数量增加越多。非致病菌的变化呈相反趋势,随着深松年限的延长,其数量呈下降趋势。

2.2 病原菌在耕层中的分布

玉米苗期病害和成株期病害茎腐病的病原菌主要是镰刀菌和腐霉菌。以深松 5 年的土样进行分析,土壤病原菌数量在土层中纵向分布呈两头小中间大的趋势(表 2)。

表 2 不同耕层的病原菌分离频率

Table 2 Isolation frequency of the pathogenetic fungi from the different soil layers

土层深度(cm) Soil layers	菌落总数 Colony	镰刀菌 Fusarium		腐霉菌 Pythium		其它菌 The others	
		菌落(个 / 皿) Colony	分离频率(%) Isolation frequency	菌落(个 / 皿) Colony	分离频率(%) Isolation frequency	菌落(个 / 皿) Colony	分离频率(%) Isolation frequency
0 ~ 10	25.0	4.3	17.2	2.7	10.8	18.0	72.0
11 ~ 20	17.7	4.0	22.6	2.3	13.0	11.4	64.4
21 ~ 30	20.7	3.7	17.9	3.3	15.9	13.7	66.2
31 ~ 40	22.7	3.0	13.2	3.0	13.2	16.7	73.6
合 计	86.1	15.0	16.3	11.3	13.1	59.8	69.5

表 2 结果表明,0 ~ 10 cm 表土层的镰刀菌的分离频率为 17.2%,11 ~ 20 cm 土层的镰刀菌为 22.6%,21 ~ 30 cm 土层的镰刀菌为 17.9%,31 ~ 40 cm 土层的镰刀菌为 13.2%。腐霉菌 0 ~ 10 cm 表土层的分离频率为 10.8%,11 ~ 20 cm 土层的腐霉菌为 13.0%,21 ~ 30 cm 土层的腐霉菌为 15.9%,31 ~ 40 cm 土层的腐霉菌为 13.2%。表明两种玉米病原菌的数量均以 21 ~ 30 cm 土层中分布较多,该层土壤环境有利于病原菌的繁殖和生长。从两种病原菌数量看出,镰刀菌占真菌总数的 16.3%,腐霉菌占 13.1%,镰刀菌数量多于腐霉菌。表明在深松田中的致病菌种类以镰刀菌为主,腐霉菌为辅。

2.3 深松田土壤致病菌数量与玉米病害发生程度

的相关性

以连续深松耕作 10 年的土样分析,深松田土壤致病菌数量对玉米病害发生程度的影响见表 3。

表 3 深松田土壤致病菌数量与病害发生程度

Table 3 The numbers of soil pathogenetic fungi and diseases rates in the subsoiling fields

病 害 Diseases	深 松 Subsoiling	常规耕作 Normal farm	深松较常规提高(%) Change of range
苗期病害发病率(%)	17.8	13.7	23.0
茎腐病发病率(%)	33.7	21.3	36.8
土壤致病菌(菌落 / 皿)	17.4	8.0	54.0

表 3 结果表明,病害发生程度与土壤致病菌数

量变化趋势相一致。深松田的玉米苗期病害发病程度比常规农田提高了 23.0%；茎腐病发病率比常规农田提高了 36.8%；深松田的土壤中病原菌数量比常规田提高 54%。表明连续深松耕作 10 年后,土壤病原菌数量会大幅度增加,玉米苗期病害和成株期主要病害也相应呈明显加重趋势。

3 结论与讨论

(1)深松田土壤中的玉米致病菌、非致病菌和有益菌数量较常规耕作农田有大幅度增加。随着深松年限的延长,呈现出土壤真菌数量也不断增长的趋势。深松耕作年限与土壤病原菌数量和有益菌数量的积累呈正相关。深松 10 年比深松 5 年的土壤病原菌数量有明显增加。在深松田中,3 类菌中以非致病菌数量居多,其次是致病菌,有益菌数量最少。深松耕作促进了深层土壤的通风透气,有利于土壤微生物的生长和繁殖,玉米病原菌数量也得到了相应的增加和积累。因此,在深松田长期种植玉米时,要注意土壤病原菌不断积累的问题,采取相应的抑制措施,同时注意对有益菌加以保护和利用。

(2)土壤病原菌主要是以镰刀菌和腐霉菌为主,镰刀菌数量多于腐霉菌。其数量在 0~40 cm 土层中呈两头少中间多的纵向分布。10 cm 表土层和 40 cm

深层病原菌数量少于中间土层,表明 20 cm 和 30 cm 耕层中的土壤环境较适宜病原菌生存和繁殖。

(3)深松田的病害发生程度与土壤致病菌数量变化趋势相一致。深松耕作能使玉米病原菌数量增加,导致玉米病害加重。深松田的玉米苗期病害和茎腐病的发病率较常规耕作农田有明显加重趋势,增幅在 23.0%~36.8%。因此,深松耕作年限时间越长,越要注意土壤病原菌数量过多积累的问题,要及时采取相应措施加以防范。

参考文献:

- [1] 李洪文,陈君达,李问盈.保护性耕作条件下深松技术研究[J].农业机械学报,2000,31(6):42-45.
- [2] 李仲强,谭周进,夏海鳌.耕作制度对土壤微生物区系的影响[J].湖南农业科学,2001(2):24-25.
- [3] 北京农业大学植保系植物生态病理教研室.植物根际生态学与根病生物防治进展[M].北京:中国人民大学出版社,1990.
- [4] 许光辉,郑洪元.土壤微生物分析方法手册[M].北京:农业出版社,1986.
- [5] 魏景超.真菌鉴定手册[M].上海:上海科学技术出版社,1979.
- [6] 陈鸿逵,王拱辰.浙江镰刀菌志[M].杭州:浙江科学技术出版社,1992.
- [7] 王晓鸣,戴发超,等.玉米病虫害田间手册[M].北京:中国农业科技出版社,2002.

(责任编辑:张 英)

(上接第 109 页)

3 结论与讨论

采用通用旋转组合试验设计方法,建立起正红 211 在攀西地区的种植密度、氮肥、磷肥和钾肥用量与产量和净收入之间的数学回归模型。结果表明,四个栽培因子与产量呈二次凸函数关系,四因子的取值并不是越大越好,存在最适投入水平。最适投入水平因其它因素水平的变化而不同,四因素之间存在一定的两两互作效应,其中种植密度与氮肥、磷肥和钾肥之间均存在明显的协同增产和增效作用,即高密度需要配合较高的氮、磷、钾肥水平,高产田出现在高密度与高肥水平组合区;磷肥与钾肥以及氮肥与磷肥之间也存在一定的协同增产和增效作用,表明氮、磷、钾肥之间要保持适宜的比例,合理配方施肥对于正红 211 的增产和增效十分重要。

攀西地区由于海拔高、光照足,玉米的适宜群体密度较低海拔的平坝丘陵地区要高。本实验得出在攀西地区的高产种植密度为 78 000~82 800 株/hm²,

这一结果较在四川平坝丘陵地区的研究结果要高,这除了与品种特性有关外,也与攀西地区特定的气候生态条件有关。

参考文献:

- [1] 仰 协,张 旭.凉山经济地理[M].成都:四川年鉴社,1998.
- [2] 四川亚热带丘陵区农业气候资源及开发利用课题组.四川亚热带丘陵区农业气候资源及开发利用[J].成都:四川科技出版社,1997.
- [3] 徐中儒.农业试验最优回归设计[M].哈尔滨:黑龙江科技出版社,1998.
- [4] 于文全,袁继超,等.川中丘陵区川单 15 高产综合栽培技术研究初报[J].四川农业大学学报,1998,16(4):430-434.
- [5] 袁继超,王琼华,等.川中丘陵区“麦/玉/苕”模式玉米高产综合栽培技术研究[J].耕作与栽培,1999(2):5-7.
- [6] 喻晓坪,柯永培,等.玉米杂交种正红 2 号群体结构与密肥优化方案的研究[J].玉米科学,2006,14(3):142-144.
- [7] 袁继超,柯永培,等.攀西地区玉米群体密度效应研究[J].西南农业学报,2004,17(1):26-30.

(责任编辑:李万良)