

文章编号:1673-9469(2009)02-0103-03

根围促生细菌对大棚辣椒连作障碍的防治效果

杨英华

(河北工程大学 科研处,河北 邯郸 056038)

摘要:在总结国内外有关土传病害、连作障碍研究的基础上,将 5 种生防细菌菌株复配,制成 PGPR 复合菌剂,应用于连作 6 年的大棚辣椒生产中。结果表明,PGPR 复合菌剂可明显改善辣椒生长性状,减轻辣椒青枯病发病率,提高产量,降低土壤 EC 值,减轻土壤盐渍化程度。

关键词:生物(PGPR)复合菌剂;辣椒;连作障碍;防治效果。

中图分类号: S436.418

文献标识码: A

Studies on the prevention effect of PGPR in the greenhouse pepper obstacles

YANG Ying-hua

(Scientific Research Department, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: Based on summarizing the soil-borne diseases at home and abroad, PGPR compound agents were applied in greenhouse pepper with 6-year production. The results show that PGPR compound agents can significantly improve the growth traits of pepper and reduce the incidence of bacterial wilt, it can increase production and reduce the value of soil EC.

Key words: mixture PGPR; pepper; even as obstacles; effect

随着农业产业结构的调整,河北省蔬菜设施栽培的面积不断增长,蔬菜生产呈现规模化、专业化和工厂化。但设施栽培条件下,由于种植位置相对固定、水肥用量较大、种植品种相对单一,导致土壤中病原菌和植物自身排泄的有害物质大量积累,土壤连作障碍严重,病害加剧。尤其是周年多茬栽种,过高的土壤产出率,农民盲目的加大肥料投入,加剧了营养失衡,出现了不同程度的土壤恶化、生理病害、连作障碍,产量和品质下降等问题^[1,2]。国外对温室蔬菜连作障碍的研究主要是发病机理、根围微生物区系的动态变化和根围促生细菌的筛选^[3,4]。PGPR 是根际微生物促生菌的简称,是一种方兴未艾的生物防治技术,不仅能防治土传病害,还可以刺激植物生长,在克服农业连作障碍、提高农作物产量和品质方面具有重要作用^[5]。本研究应用微生态理论,使生物防治从单纯依靠拮抗微生物控制病害发展到借助多种因素创造有利寄主、不利病原菌的生物环境来防治辣椒连作障碍,取得了一定效果。

1 试验材料与方法

1.1 试验地基本情况

本试验设在河北省永年县南沿村,试验地块已连续种植大棚辣椒 6 年。试验前经多点采样测得 20cm 土层深度土壤的基础含量为有机质 0.86%,含氮 0.12%,速效磷 58.7mg/kg,速效钾 83.2mg/kg,碱解氮 56mg/kg。pH 值 8.3,土壤电导率(EC 值) 561 μ S/cm。

1.2 试验材料

供试药剂为 10¹⁰ cfu/ml PGPR 活菌复合制剂(南京农业大学植保学院植保系细菌实验室提供);供试辣椒品种为当地主栽品种中椒 4 号(中国农业科学院蔬菜花卉研究所育成)。

1.3 试验设计与方法

试验设 4 个处理:PGPR 复合菌剂设 3 个施用

收稿日期:2008-12-16

基金项目:邯郸市科学技术研究与发展计划项目(0822101016-2)

作者简介:杨英华(1964-),女,河北栾城人,高级农艺师,主要从事农业科学和农业经济研究。

量,即处理 T1(每 666.7 m² 施 PGPR 复合菌剂 400ml)、处理 T2(每 666.7 m² 施 PGPR 复合菌剂 200ml)、处理 T3(每 666.7 m² 施 PGPR 复合菌剂 100ml),处理 CK(不施 PGPR 复合菌剂)。采用随机区组排列,3 次重复,每个处理为一个小区,小区面积为 10m²。

辣椒移栽前,在温室内将地整好施 1 500 kg/hm² 复合肥料作底肥,以 7 500 kg/hm² 棉饼作为 PGPR 复合菌剂载体,取 PGPR 复合菌剂用适量水稀释,用喷雾器喷施于棉饼上,拌匀后按施入量施于每小区,用耙耙平。药剂喷施完毕后,覆上一层地膜,5d 后在地膜上打孔,将健壮无病的辣椒苗移栽其中。

1.4 调查测试项目

盛果期调查辣椒植株的主要性状;生育期常规调查病虫害发生情况;在栽植前、盛果期分别采土测定土壤含盐量(电导率),最后测定辣椒产量。

2 试验结果与分析

2.1 对辣椒连作苗期生长状况的影响

辣椒植株性状的表现决定辣椒的产量与品质,PGPR 复合菌剂对辣椒的植株性状有一定的影响,其结果见表 1。

表 1 复合菌剂对辣椒植株性状的影响

Tab.1 Effect of mixture PGPR on plant characters in pepper

处理	株高 (cm)	开展度 (cm)	叶色	果型	单果重 (g)
T1	57.1	57	深绿	灯笼形	121
T2	56.3	59	深绿	灯笼形	118
T3	53.5	54	绿	灯笼形	104
CK	48.6	51	绿	灯笼形	96

由表 1 可知,喷施 PGPR 复合菌剂,辣椒的株高、植株的开展度、单果重明显提高。经多重比较,在 0.05 水平上差别显著。其中处理 T1 的株高、单果重最高,处理 T2 的开展度最好,且处理 T1 和 T2 在叶色植株长势等方面均优于处理 T3 和对照。

2.2 对辣椒病害的影响

辣椒连作导致辣椒病害加剧、发病率高。PGPR 可以抑制土壤中有病原微生物的繁殖,并可

以产生有益植物生长的代谢产物,具有防病促生的功能。不同浓度的 PGPR 复合菌剂对辣椒青枯病病害的影响见表 2。

表 2 复合菌剂对辣椒青枯病病害的影响

Tab.2 Effect of mixture PGPR on disease of pepper bacterial wilt

处理	发病株(株/区)				发病率(%)
	I	II	III	平均	
T1	3	3	4	2.7	6.6
T2	4	5	4	4.3	8.6
T3	6	7	6	6.3	12.7
CK	8	8	7	7.7	15.3

从表 2 看出,3 个喷施 PGPR 复合菌剂的处理辣椒青枯病发生程度明显减轻,与对照相比,发病率明显降低,其中每 666.7 m² 施 PGPR 复合菌剂 400ml 和 200ml 与不喷施 PGPR 复合菌剂相比病株减少了 50% 以上。由此可见,喷施 PGPR 复合菌剂量越大,辣椒病害发病率越低。

2.3 对辣椒盛果期土壤 EC 值的影响

土壤 EC 值大小可反映土壤水溶性盐量高低。土壤 EC 值高,盐分含量高。有报导指出,土壤 EC 值 600mS/cm 为盐害临界指标^[7-10]。PGPR 复合菌剂对辣椒盛果期土壤 EC 值的影响见表 3。

表 3 盛果期土壤的 EC 值

Tab.3 The soil EC value in full fruit period

处理	土壤 EC 值 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	比对照 降低(%)	比基础 EC 值 降低(%)
T1	502	14.0	10.5
T2	513	12.2	8.6
T3	537	8.0	4.3
CK	584	-	-4.1
基础 EC 值	561	-	-

从表 3 列出的辣椒盛果期测定的土壤 EC 值结果可以看出,处理 T1 和处理 T2 土壤 EC 值下降非常明显(基础 EC 值为 561 $\mu\text{S}/\text{cm}$)。与对照相比,分别下降了 14.0% 和 12.2%,与土壤基础 EC 值相比,分别下降了 10.5% 和 8.62%。处理 T3 也能使土壤 EC 值下降,但效果不如处理 T1 和处理 T2 明显。

2.4 PGPR 复合菌剂对辣椒产量的影响

根际促生菌不仅能防治土传病害,还可以刺激植物生长,从而提高农作物产量。PGPR 复合菌剂对大棚辣椒产量的影响见表 4。

表4 复合菌剂对辣椒产量的影响

处理	小区产量(kg)				折合产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
	I	II	III	平均		
T1	67.51	57.34	63.02	62.623	62 623	12.2
T2	64.18	57.92	62.44	61.513	61 513	10.2
T3	60.45	59.38	56.32	58.717	58 717	5.2
CK	58.02	53.19	56.27	55.827	55 827	—

由表4可以看出,喷施PGPR复合菌剂后,产量明显提高,其中以处理T1产量最高,每hm²产量为62 623 kg,增产率为12.2%。T2、T3次之,对照CK最低,每hm²产量为55 827 kg。经方差分析比较可知,处理T1、T2间或T3、CK间差异不显著;处理T1、T2和T3间在0.05水平上差异显著,处理T1、T2和CK间在0.05水平上差异显著,故从综合效益看以T2最好。

3 小结与讨论

1)引起土壤连作障碍的原因是复杂的,目前国内对温室蔬菜连作障碍的防治还没有发现特效的杀菌剂,要从根本上解决土传病害这一世界性的难题,一是培育抗病品种,二是开发生物农药在幼苗移栽前做预防处理。根围促生细菌(PGPR)被筛选或基因改造后,用于土传病害、连作障碍的生物防治,无药害,不产生抗性,无污染,无残留,并且对辣椒疫病的防效较好,是一个具有开发前途的微生物生防菌剂,适合在无公害蔬菜生产中推广使用^[6-8]。

2)本研究在连续种植6年且表现有明显土壤板结、次生盐渍化和重茬病害的大棚辣椒田,喷施PGPR复合菌剂后对改善辣椒苗期生长、减轻重茬病害、增加产量有良好作用,同时可降低土壤盐离子含量,减轻土壤次生盐渍化。

3)试验结果表明,每666.7m²施PGPR复合菌剂400ml和200ml对改善辣椒植株性状、增加产量、降低土壤EC值等方面差异不显著,故从综合效益看以666.7m²施PGPR复合菌剂200ml即可。

参考文献:

- [1] 薛继承,毕德义,李家金,等.保护地栽培蔬菜生理障碍的土壤因子与对策[J].土壤肥料,1994,(1):4-9.
- [2] 吴凤芝,刘德,栾非时.大棚土壤连作年限对黄瓜产量和品质的影响[J].东北农业大学学报,1999,30(3):245-267.
- [3] DUINEVELD B M, ROSADO A S, VAN ELSAS J D, *et al.* Analysis of the dynamics of bacterial communities in the rhizosphere of the chrysanthemum via denaturing gradient gel electrophoresis and substrate utilization patterns[J]. Applied and Environmental Microbiology, 1998, 64(12):4950-4957.
- [4] FELSKA A, WOLTERINK A, VAN LIS R, *et al.* Phylogeny of the main bacterial 16S RNA sequences in drentse a grassland soils (The Netherlands) [J]. Applied and Environmental Microbiology, 1998, 64(3):871-879.
- [5] 范延辉.根际促生菌及其在防治连作障碍中的应用[J].天津职业院校联合学报,2008,(2):33-35.
- [6] 张晓舟,徐剑宏,李顺鹏.植病生防芽孢杆菌的分离筛选与初步鉴定[J].土壤,2005,37(1):85-88.
- [7] 郭亚辉,许志刚.水稻条斑病菌致病力分化研究进展[J].安徽农业科学,2006,34(23):6247-6248.
- [8] KOKALIS-BURELLE N, KLOPPER J W, REDDY M S. Plant growth - promoting rhizobacteria as transplant amendments and their effectson indigenous rhizosphere microorganisms[J]. Applied Soil Ecology, 2006, 31:91-100.
- [9] 湛方栋,陆引翌,美国经,等.烤烟根际微生物群落结构及其动态变化的研究[J].土壤学报,2005,42(3):488-494.
- [10] GUETSKY R, SHTIENBERG D, ELAD Y, *et al.* Combining bio-control agents to reduce the variability of biological control [J]. Phytopathology, 2001, 91: 621-627.

(责任编辑 吕纯有)