

植物根际促生菌 XX-3 在棉花上的应用

肖湘政 解文强 李风汀

(河北省科学院微生物研究所, 保定 071051)

摘要 1996~1998年间自棉花根际土壤中分离到了一株植物根际促生菌(PGPR)拮抗菌 XX-3, 经过多点小区试验, 结果显示, XX-3 不仅具有很强的抗病效果, 而且具有明显的促生作用。当每株接种量为 5×10^8 cfu 时, 增产可达 9.5%~26.5%, 抗病效果可达 50% 以上。

关键词 植物根际促生菌 棉花 抗病 产量

中图分类号 S476.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-7091(1999)增刊-0070-03

近年来, 由于黄、枯萎病发生普遍, 持续时间长, 严重影响了棉花的产量和质量, 而在控制棉花黄、枯萎病的许多防治方法中, 利用根际促生菌是一种经济有效、且不污染环境的防治方法。为此, 我们从河北省的各棉区广泛采样, 经过严格筛选(实验室利用平板对生法), 选出了一株抗病作用显著, 且具有很强促生作用的植物根际促生菌(PGPR)XX-3, 经试验, 该菌能稳定定植于根际土壤, 形成菌群优势。经伯杰氏细菌手册鉴定, 该菌为蜂房芽孢杆菌。本研究就 XX-3 的抗病作用和促生效果作了探讨, 旨在为其在生产上应用提供依据。

1 材料和方法

1.1 供试菌株

PGPR 菌 XX-3 系本所分离于棉花根际土壤, 经鉴定为蜂房芽孢杆菌(*Bacillus alvei*)。

1.2 试验方法

培养基和发酵条件: 培养 PGPR 菌的培养基为酵母膏 0.7 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.2 g, 蛋白胨 1.0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, 葡萄糖 1.0 g, K_2HPO_4 1.0 g, 水 1 000 mL, pH 7.0~7.2。

田间小区试验用的菌液由上述培养基振荡 36 h 培养而成, 含菌量约为 $10^{10} \sim 10^{12}$ cfu/mL, 芽孢生成率 > 80%。

使用方法与用量: 本试验采用灌根接种方法, 每 hm^2 用量为 2 250 mL。

小区对比试验: 1998 年在河北省不同土壤上布置了 3 个小区试验点, 对其应用情况进行了试验, 每点设 2 个处理, 每处理设 3 次重复, 小区面积为 15~25 m^2 不等, 每边设保护行。

试验调查: ①病情调查: 发病率% = (小区内发病株数/小区总株数) × 100%; ②产量调查: 每小区取两点, 每点连续取 5 株, 调查其各项产量指标, 然后平均测其亩产。

2 结果与分析

1999-01-04 收稿。

作者简介: 肖湘政, 男, 1972 年 11 月生, 助理研究员, 农学学士, 主要从事生物肥料与生物农药的研究开发工作。

2.1 XX-3 对棉花黄、枯萎病的抑制情况比较

表 1 PGPR 菌 XX-3 抗病试验比较

地 点	处 理		灌根前发病率(%)	灌根后发病率(%)	防效(%)
新 乐	对 照	1	32.5	32.5	
		2	22.5	27.5	
		3	40.0	52.5	
		平均	31.7	37.5	
	XX-3	1	25.0	5.0	
		2	32.5	17.5	
		3	25.0	15.0	
		平均	27.5	12.5	66.7
无 极	对 照	1	3.0	7.0	
		2	2.0	6.0	
		3	3.0	4.0	
		平均	2.7	5.7	
	XX-3	1	2.0	2.5	
		2	2.0	2.0	
		3	3.0	4.0	
		平均	2.3	2.8	50.0

注:其中景县点 1998 年由于气候的原因基本上没有发生病害。

从表 1 可以看出,接种前对照与处理发病情况基本一致,但接种 XX-3 后,处理明显抑制了病害的发生,防效在 50.0%~66.7% 之间,尤其新乐点,由于其发病严重,效果更明显。根据实验室的分析,这主要是由于 XX-3 菌能产生一种毒蛋白,致使病原菌孢子丝溶解,因而抑制了其生长繁殖。

2.2 XX-3 对棉花产量的影响

表 2 XX-3 对棉花产量构成的影响

地点	处理	公顷株数 (株/hm ²)	每 kg 籽棉所需 棉铃数(个)	单株成 铃数(个)	籽棉产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
新乐	对照	35415	257.9	11.0	1510.5	
	XX-3	35415	231.7	12.5	1911.0	26.5
无极	对照	48000	209.3	14.6	3348.0	
	XX-3	48000	204.3	15.6	3664.5	9.5
景县	对照	48390	189.0	14.9	3814.5	
	XX-3	48390	182.3	15.9	4221.0	10.7

从表 2 可以看出,XX-3 对棉花产量的构成因子都具有一定的作用,平均单株成铃数增加了至少 1 个以上,每 kg 籽棉棉铃数也有不同程度的减少,从而导致了产量的提高,但产量的增幅依地点不同而略有差异,其中新乐增产幅度较大,达 26.5%,这主要是由于其发病比较严重,接种 XX-3 后,明显抑制了病害的发生,从而对产量的提高起到了间接的促进作用。

另外,从田间调查我们还能看到,接种 XX-3 菌,棉株生长健壮,叶绿,防早衰;经考种,XX-3 菌还具有改善棉花纤维品质的作用,能增加纤维长度和纤维整齐度。

3 结论与讨论

用 PGPR 菌防治土传病害,国内国外都有不少报道,尤其在假单胞菌方面的报道很多,但像用芽孢杆菌既能抗病,又能促进生长、提高产量这方面的例子还很少,今后还得加强研究。对于作用机理,还得更深入地探讨。另外,接种量、接种时间、接种次数这些方面的内容还得继续试验,以便为今后在农业生产上的应用提供可靠的数据。在实际应用中,我们发现田间试验受外界条件的影响较大,本试验进行时间较短,故对其使用效果尚需进一步试验。

参 考 文 献

- 1 赵白鸽,孔建等. 枯草芽孢杆菌的抑菌作用及其防治棉花苗期病害的研究. 植物保护,1993,19(3):17~18
- 2 张学君,赵军等. 枯草芽孢杆菌 B3 菌株对小麦根系和茎基部的定殖作用研究. 生物防治通报,1994,10(4):171~174
- 3 Choi K K. Korean. Journal of Plant Protection,1981,20(2)83~86

Application of PGPR XX-3 on Cotton

Xiao Xiangzheng Xie Wenqiang Li Fengting

(Institute of Microbiology, Hebei Academy of Sciences, Baoding 071051)

Abstract A disease-resistant bacteria XX-3 was isolated from the rhizosphere soils of cotton during the period of 1996~1998. Through the field micro-zone experiments. XX-3 showed obvious effect of promoting besides strong ability of disease-resistant. When inoculated 5×10^8 cfu per plant, the yield of increasing reached 9.5~26.5%. The effect of disease-resistant in the increasing yield was over 50%.

Key words: PGPR; Cotton; Disease-resistant; Yield