

# 复合木霉菌对水稻立枯病的防治研究

程明渊 王继春 阎万元 周淑华

(吉林省农科院植保所, 公主岭 136100)

**提 要** 应用木霉菌混合菌株防治水稻立枯病的结果表明, 当不同菌株间混合时, 从出苗率上看, 除了有两个混合菌株处理出苗率显著低于对照和其它处理外, 大多数处理间差异不显著; 从对水稻立枯病的防治效果上看, 只有少数组合具有增效作用, 其余大多数是降效。具有增效作用的是 943110+9452-3 以及 9440-4+9524-5, 总体防效最好的是 9440-4+9524-5, 防效为 90.82%。

**关键词** 木霉; 混合菌株; 水稻立枯病; 防治

水稻立枯病是由多种病原菌引起的病害<sup>[1]</sup>, 在水稻苗床上每年都有不同程度的发生, 应用拮抗细菌和木霉可以很好地防治水稻立枯病<sup>[2]</sup>。为了提高生物制剂的防治效果, 我们试图通过木霉菌不同菌株的混合来处理水稻种子, 研究混合菌株对立枯病的防治效果。本文报道的是单一菌株和混合菌株防治水稻立枯病的初步结果。

## 1 材料和方法

供试水稻品种为秋光。供试菌株为 6 个木霉 (*Trichoderma spp*) 菌株, 即 9440-4、9452-3、943110、956-3、9524-5 和 959-2。

菌粉的准备: 木霉菌株在麦麸培养基(麦麸: 水=1:1)上, 25℃培养 10 d, 干燥后磨碎, 用 40 目的筛过筛后备用。

种子处理: 每个处理称取 50 g 种子, 加入木霉干粉 5 g(混合菌株每个菌株各 2.5 g), 然后再加入 5 mL 12% 的 Pelgel (LiphaTech, Inc., Milwaukee, Wisconsin USA), 使木霉均匀地包在种子上, 干后播种。

试验处理: 6 个菌株两两混合共 15 个组合, 加上 6 个单菌株和 1 个对照, 共 22 个处理, 每个处理 2 次重复。

调查时间和方法: 在水稻立枯病充分发病后调查每个处理的出苗数和死苗数, 并计算后期立枯病发病率、总发病率和总防效。

$$\text{后期立枯病的发病率} = \frac{\text{每个处理死苗数}}{\text{每个处理的总出苗数}} \times 100\%$$

$$\text{总发病率} = \frac{50 \text{ g 水稻种子总粒数} - \text{处理健苗数}}{50 \text{ g 水稻种子总粒数}} \times 100\%$$

$$\text{总防效} = \frac{\text{对照总发病率} - \text{处理总发病率}}{\text{对照总发病率}} \times 100\%$$

统计分析: 采用唐启义等<sup>[3]</sup>的 DPS 的数据处理软件。

## 2 结果

不同处理的出苗数、立枯病发病率和防治效果调查情况见表1。

表1 不同处理的出苗数、立枯病的发病率和防治效果

处 理	总出苗数	后期立枯病平均发病率(%)	总平均发病率(%)	总防效(%)
943110+9524-5	780 a	20.00 def	22.00 fgh	62.55
943110+9452-3	769 a	13.13 ef	16.50 gh	71.90
943110+9440-4	663 b	48.71 bcd	57.50 abcd	2.13
943110+959-2	720 ab	25.83 cdef	33.25 cdefgh	43.40
943110+956-3	749 a	26.84 cdef	31.38 cdefgh	46.57
956-3+9452-3	739 a	74.35 a	76.63 a	—
956-3+9440-4	728 ab	17.45 def	24.88 defgh	5.65
956-3+959-2	688 ab	17.15 def	28.75 efgh	51.06
956-3+9524-5	700 ab	46.71 bcd	53.38 abcde	9.14
9440-4+9524-5	764 a	7.33 f	11.50 h	90.82
9440-4+959-2	772 a	22.15 cdef	25.25 efgh	57.02
9440-4+9452-3	725 ab	52.13 abc	56.63 abcd	3.61
959-2+9524-5	768 a	46.08 bcd	49.00 bcdef	16.60
959-2+9452-3	747 a	22.09 bcde	39.75 bcdefg	32.34
9452-3+9524-5	623 b	41.10 bcde	54.00 abcde	8.08
943110	721 ab	63.80 ab	67.38 ab	—
9452-3	740 a	26.62 cdef	32.13 cdefgh	45.31
9440-4	736 a	53.67 abc	57.38 abcd	2.33
956-3	763 a	11.27 c	15.38 gh	78.82
9524-5	725 ab	9.52 ef	18.00 gh	69.36
959-2	723 ab	17.01 ef	25.00 efgh	57.45
CK	738 a	55.28 def	58.75 abc	—

注:表中不同字母表示在 $P=0.05$ 水平差异显著。

从不同处理对水稻出苗的影响来看,单一菌株和大多数混合菌株对水稻出苗没有影响,与对照差异不显著,只有943110+9440-4和9452-3+9524-5出苗明显低于对照,与对照比差异显著。

从不同处理立枯病的发病率来看,表现为以下6个方面:

①混合菌株的发病率>对照的发病率>两个单菌株的发病率,这类组合只有956-3+9452-3。

②对照的发病率>一个单菌株的发病率>混合菌株的发病率>另一个单菌株的发病率,这类组合有9440-4+9452-3、9440-4+959-2、9440-4+956-3和956-3+959-2。

③一个单菌株的发病率>对照的发病率>另一个单菌株的发病率>混合菌株的发病率,这类组合有943110+9440-4和943110+9452-3。

④对照的发病率>混合菌株的发病率>两个单菌株的发病率,这类组合有956-3+9524-5、959-2+9452-3、959-2+9524-5和9452-3+9524-5。

⑤一个单菌株的发病率>对照的发病率>混合菌株的发病率>另一个单菌株的发病率,这类组合有943110+956-3、943110+959-2和943110+9524-5。

⑥对照的发病率>两个单菌株的发病率>混合菌株的发病率,这类组合只有9440-4+9524-5。

从不同处理间后期立枯病的发病率和总发病率比较来看,86.36%的处理发病趋势是一

致的,只有3个组合(全部为混合菌处理)有很小的差异,这一点说明,这些菌株及复合菌株既可以防治芽腐又可以防治后期立枯病。

从防治效果上看,不同木霉处理表现为以下2个方面:

①增效。这类菌株有943110+9452-3和9440-4+9524-5,这两个组合与单菌株比较显著提高了对立枯病的防治效果。

②降效。除了以上两个增效的组合外,其余都是降效,占复合木霉组合的86.67%。

混合菌株防效最好的是9440-4+9524-5为90.82%,其次是943110+9524-5为62.55%。单菌株防效好的有956-3和9524-5,其防效分别是78.82%和69.36%。

### 3 讨 论

从试验结果看,两个单一菌株对立枯病没有防效,混合后对立枯病也没有防效;两个单一菌株对立枯病有很好的防效,混合后效果反而不如单一菌株,并且与对照比较差异不显著。从这一点看生物制剂间的混合并不是简单的加性效应。

从本试验也可以看出,当两个单一菌株间对立枯病的防效差异显著时,混合后混合菌株的防效有的有增效作用,有的介于两个菌株之间且与最好的菌株差异不显著,这说明,对同一病害有不同防效的菌株间可能存在不同的防病机制。

不同生物制剂或同一制剂的不同菌株之间有共生作用<sup>[3~8]</sup>,这可能是它们之间的防病机制不同。从本文的试验结果来看,混合菌株产生不同的防治效果,可以说明所使用的6个菌株具有不同的防病机制,具有增效作用的菌株机制可能具有互补性,无防效和防效介于两个单株之间的防病机制可能相同或互相抵消,因此,今后需进一步研究不同菌株的防病机制,然后再进行菌株的混合,避免盲目性。

### 参 考 文 献

- 1 吉林省通化地区农业科学研究所·水稻立枯病·长春:吉林人民出版社,1975,104
- 2 Cheng Mingyuan, Mao Weili and Yan Wanyuan·Evaluation of the potential of bacteria and trichoderma strains to biocontrol rice seedling wilt by seed treatment, In advances in biological control of plant diseases, ed tang Wenhua, R. Jams Cook and Albert Rovira, 1996, 56~59. China Agricultural University Press Beijing
- 3 唐启义,冯明光·实用统计分析及其计算机处理平台·北京:中国农业出版社,1997,407
- 4 Deacon J W and Berry L A·Biocontrol of soil-borne plant pathogens: concepts and their application, Pestic. Sci., 1993, 37: 417~426
- 5 Kowk OCH, Fahy P C, Hoitink H A J and Kuter G A·Interactions between bacteria and trichoderma hamatum in suppression of Rhizoctonia damping-off in bark compost, Phytopathology, 1987, 77: 1206~1212
- 6 Lemanceau P & Alabonvette C. Crop Protection, 1991, 10: 279~286
- 7 Lych J M, Lumsden R D, Atkey P T and Ousley M A·Prospects for control pythium damping-off of lettuce with trichoderma, gliocladium, and enterobacter spp., Bio. Fertil Soils, 1991, 12: 95~99
- 8 Pierson E A & Weller P M·In plant growth-promoting rhizobacteria, ed. C. Keel, B. Keller & G. Defago. WPRS Bulletin 14: 8, Inter-taken, 1990, 96~97

## Studies on the Control of Rice Seedling Blight by Complex Strains of *Trichoderma spp*

CHENG Mingyuan WANG Jichun YAN Wanyuan ZHOU Shuhua

(Plant Protection Institutes, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

**Abstract** The efficacy of complex strains between 6 different *Trichoderma spp.* strains to control rice seedling blight was reported. The result showed that in seedling emergence there was no significant difference among the complex strains, single strain and control except two complex strains (943110+9440-4 and 9452-3+9524-5). However, the efficacy of treatments to control rice seedling blight were significantly different. Some complex strains showed good effectiveness (better than the two original single strains), some showed the efficacy of complex strains were between the two original single strains and some did not show any effectiveness. The best one was 9440-4+9524-5 and its efficacy was 90.82%.

**Key words** Complex strains, *Trichoderma spp.*, Rice seedling blight, Control

(责任编辑:任 禾)

(上接第 37 页)

相关系数  $r=0.5917$ , 表明增大谷子地下根量也有利于增强植株的抗倒伏性。谷子地下根量较大可对地上植株起到很强的固着力, 同时, 根部可吸收更多的营养物质向上输送, 促进茎秆的发育, 使其粗壮, 增强抗倒伏性能。

### 3 结 论

谷子株型性状对植株的抗倒性具有重要影响, 因此, 在品种选育时可通过选择抗倒伏株型培育抗倒伏新品种。根据本项研究结果和笔者多年从事谷子新品种选育经验, 认为东北春谷区抗倒伏谷子品种在株型上应具备以下特征:

第一株高要适中, 以中等偏低为宜, 一般为 1.2~1.5 m, 且茎秆较粗, 基部茎节间呈短粗状。

第二穗呈中等长度且粗大, 穗柄较短, 抽穗后前期为直立或半直立, 进入蜡熟期穗基部向上三分之二主枝弯曲度小于  $45^\circ$ 。

第三要有较大的根量, 地上部支持根的数量大且较粗壮的品种抗倒伏性较强, 即使发生倒伏, 大多出现在植株的上部且较轻, 很少发生基部倒伏。

### 参 考 文 献

1 张喜文, 武 钊编著. 谷子栽培生理. 北京: 中国农业科技出版社

(责任编辑:张 瑛)