

木霉复合菌剂与拮抗性腐熟堆肥对水稻生长及稻瘟病的防控研究

李 婷^{1, 2, 3}, 任 萍^{2, 3}, 马 锐^{2, 3}, 顾鹏程¹, 张 震^{1*}, 顾金刚^{2, 3*}

(1. 安徽农业大学资源与环境学院, 安徽 合肥 230036; 2. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081; 3. 农业农村部农业微生物资源收集与保藏重点实验室, 北京 100081)

摘 要: 稻瘟病是水稻三大病害之一, 在水稻整个生长发育期间都有发生。研究了 2 种木霉复合菌剂(堆肥腐熟菌剂和水稻拮抗菌剂)与 2 种有机肥(普通有机肥和拮抗有机肥)对稻瘟病原菌的抑制作用、水稻生长的影响以及对叶瘟病和穗瘟病的防治作用。结果表明, 添加木霉腐熟复合菌剂堆肥制备而成的有机肥即拮抗有机肥, 拮抗堆肥 60 d 的 0.2% 无菌浸提液对稻瘟病原菌 ACCC 37361 具有显著抑制作用, 平板抑菌率为 9.92%, 显著高于普通有机肥(1.19%, $P<0.05$)。水稻品种“沪早香软 1 号”移栽第 2、4、6 周时, 拮抗有机肥和拮抗生物有机肥处理的水稻株高显著高于普通有机肥处理, 拮抗生物有机肥比普通有机肥处理的株高平均分别高出 6.99、5.62 和 6.80 cm。上海崇明岛北湖农场的田间试验结果表明, 与普通有机肥相比, 拮抗有机肥和水稻拮抗菌剂共同施用显著增加成熟期间的水稻株数, 并提高水稻产量($P<0.05$); 拮抗有机肥加施 2 次水稻拮抗菌剂处理对稻瘟病防治效果最好, 扬花授粉期的叶瘟病相对防效为 42.09%, 灌浆期和成熟期的穗瘟病相对防效分别为 65.76% 和 61.80%。研究表明拮抗有机肥与水稻拮抗菌剂同时施用, 具有较好的促生抑菌效果, 可广泛应用于绿色水稻的生产。

关键词: 水稻; 稻瘟病; 木霉; 拮抗堆肥

我国是水稻种植大国, 2021 年稻谷总产量达 2128.42×10^8 kg^[1]。稻瘟病是水稻重要的病害, 每年造成减产 10% ~ 30%^[2]。与普通有机肥相比, 拮抗性生物有机肥生产工艺加入功能微生物, 能够促进植物生长且抑制病原活性^[3]。木霉是应用最广泛的农业真菌, 具有改土、促生、抑菌等功能, 已报道的应用包括提高土壤微生物的活性^[4], 有效控制黄瓜枯萎病^[5], 可以加速养分的转化并促进辣椒的生长^[6], 抑制大豆疫霉根腐病等^[7]。王若斐^[8]在猪粪和稻壳堆肥中接种贵州木霉 NJAU4742 的生物有机肥, 连续四季施用能够显著提高白菜和甘蓝的大田产量^[8]。木霉可通过产生挥发性和非挥发性代谢产物, 在体外显著抑制病原菌的菌丝生长^[9-11]。木霉生防菌剂可降低稻瘟病发生^[12], 而次级代谢产物对稻瘟病菌有杀菌作用^[13]。Kumar 等^[14]发现绿色木霉、哈茨木霉和荧光假单胞菌对水稻

稻瘟病菌的抑制率分别为 24.53%、23.08% 和 21.99%。基于长枝木霉开发的生物有机肥提高了芒果的产量和品质^[15]; 化肥减施 25% 并配施木霉微生物肥能保证黄瓜稳产, 显著改善品质, 并促进土壤养分的高效利用^[15]。Sakpirom 等^[16]基于木霉菌株 TN110 和 TN414 生产的生物肥料紫色非硫光合细菌(PNSB)有效地促进了水稻秧苗的生长。本文通过平板拮抗、温室盆栽以及大田生产综合评价了木霉复合菌剂及拮抗性腐熟堆肥对稻瘟病原菌的抑制活性、对水稻的促生效应以及稻瘟病的防治作用, 明确了拮抗性堆肥的最佳生产周期以及对水稻促生和稻瘟病防控的最佳用法。

1 材料与方法

1.1 不同堆肥时间对有机肥抑菌活性的影响

课题组委托元和生物科技(德州)有限公司生产木霉复合的堆肥腐熟菌剂和水稻病害拮抗菌剂。委托上海联业农业科技有限公司生产了添加木霉复合的堆肥腐熟菌剂的拮抗有机肥(JF), 以联业公司普通有机肥(YF)为对照, 分别在堆肥腐熟第 7、14、21、28、35 和 60 d 取样。参照林英等^[17]和张思洋^[18]的堆肥浸提液制备方法, 分别制成

收稿日期: 2022-05-02; 录用日期: 2022-06-07

基金项目: 上海市崇明区农业科创项目(2020CNKC-01-09)。

作者简介: 李婷(1998-), 硕士研究生, 研究方向为水稻有机肥应用。E-mail: 2653127748@qq.com。

通讯作者: 张震, E-mail: xjzhangzhen@163.com; 顾金刚, E-mail: gujingang@caas.cn。

2% 和 0.2% 的堆肥浸提液, 以土壤浸提液和清水为对照, 过滤灭菌后加入马铃薯葡萄糖琼脂培养基, 倒平板, 在直径 9 cm 的平板中央接种直径 5 mm 的稻瘟病菌 (*Magnaporthe oryzae* ACCC 37631, 来源于中国农业微生物菌种保藏管理中心) 菌饼, 每个处理设置 5 个重复, 在 28° C 培养 7 ~ 14 d, 每天用十字交叉法测定菌落直径, 参照李黎等^[19]方法计算病原菌生长抑制率。

1.2 不同堆肥对水稻发芽和促生作用

在盆栽试验水平上测试 3 种有机肥, 包括上述的拮抗有机肥 (JF) 和普通有机肥 (YF) 以及在拮抗有机肥 (JF) 中加入 0.1% 的水稻拮抗菌剂制备而成的拮抗生物有机肥 (WF), 对水稻有发芽和促生的作用。3 种有机肥均含有 1.8% 的氮, 1.6% 的五氧化二磷, 以及 1.8% 的氧化钾。每盆装有 5 kg 土壤, 分别添加 0%、1%、3%、5% 的有机肥, 每个处理设置 5 个重复。水稻种子“南粳 46 号”和“沪早香软 1 号”由上海市崇明区农业技术推广中心提供, 以 2% 次氯酸钠表面消毒后直接播种, 记录发芽率。

依据上述试验结果, 选择最适的有机肥用量用于促生试验。“南粳 46 号”和“沪早香软 1 号”育苗 28 d 后移栽至大盆 (5 kg 土壤 + 最适的有机肥用量), 每盆 4 穴, 每穴 5 株, 每隔 14 d 测量株高, 计算株高平均值与标准差。

1.3 不同堆肥和木霉复合菌剂对水稻稻瘟病的田间防效

在上海市崇明岛北湖有机农业示范基地试验设置如下 4 个处理: BT1-1: 拮抗有机肥 +2 次水稻拮抗菌剂; BT1-2: 拮抗有机肥 +1 次水稻拮抗菌剂; BT2-2: 拮抗有机肥; BT3: 农场“两无化”常规生物农药防控。

于 2021 年 6 月 9 日插秧, 30 cm 行距、16 cm 株距机器插秧, 每穴 4 ~ 5 株。有机肥用量为 15000 kg/hm²。水稻拮抗菌剂经现场简易发酵后, 在 7 月底和 / 或 8 月底随灌溉水施用, 施用量 150 L/hm²。分别在拔节孕穗期、破口抽穗期、扬花授粉期、灌浆期和成熟期进行稻瘟病定期调查。按照五点取样法, 每点连续调查 10 丛, 调查水稻株数、发病株数、叶瘟病和穗瘟病发生率。依据国家水稻稻瘟病分级标准规范^[20]开展调查, 参照农业部印发的《全国粮食高产创建测产验收办法 (试行)》^[21]进行实收测产。

2 结果与分析

2.1 不同堆肥浸提液对水稻稻瘟病菌的抑制作用

以堆肥 7 ~ 60 d 的普通有机肥 (YF) 和拮抗有机肥 (JF) 分别制备 0.2% 和 2% 的浸提液, 过滤灭菌后用于培养稻瘟病菌。以不同堆肥时间的普通有机肥和拮抗有机肥制备的 2% 浸提液对稻瘟病菌的抑制作用差异不显著 (图 1A), 堆肥 60 d 对稻瘟病菌的抑制率高达 13% 以上, 显著高于土壤浸提液 ($P < 0.05$)。堆肥 21 和 60 d 的普通有机肥和拮抗有机肥制备的 0.2% 浸提液对稻瘟病菌的抑制作用差异显著 ($P < 0.05$) (图 1B), 拮抗有机肥堆肥 7 ~ 35 d 后制备的 0.2% 浸提液对稻瘟病菌的抑制作用持续下降, 堆肥 60 d 的拮抗有机肥浸提液的稻瘟病菌抑制率较普通有机肥提高 8.73%。结果表明拮抗有机肥堆肥 60 d 后的 0.2% 浸提液更具有高性价比的抑菌作用。

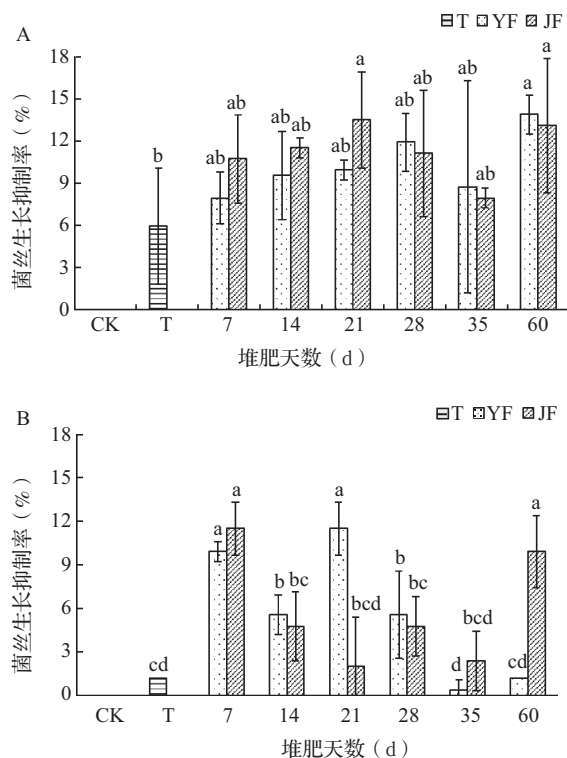
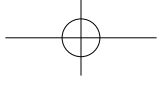


图 1 堆肥浸提液对水稻稻瘟病菌的抑制作用

注: A 为 2% 堆肥浸提液; B 为 0.2% 堆肥浸提液。CK: 无菌水; T: 无菌土壤浸提液; YF: 无菌普通有机肥浸提液; JF: 无菌拮抗有机肥浸提液。图柱上字母不同表示差异显著 ($P < 0.05$), 下同。

2.2 不同堆肥对水稻发芽促生作用

采用 3 种有机肥 (普通有机肥、拮抗有机肥和



拈抗生物有机肥)和3个施肥量水平,分别测试对2个水稻品种发芽和促生的影响(图2)。相对于不施用有机肥,3种有机肥处理均可以提高2个水稻品种の出苗率,JF和WF处理的1%和3%施肥量处理出苗率高于YF处理,提高施肥量至5%时,JF和WF处理出苗率低于YF处理。有机肥类型对“南梗46号”和“沪早香软1号”の出苗率影响存在差异。播种19 d时,3%有机肥用量水平上,JF

和WF处理下的“南梗46号”出苗率显著高于YF处理,出苗率分别高出20.67%和18.00%;“沪早香软1号”在1%有机肥用量水平下,JF与WF处理皆高于YF处理の出苗率,分别高出10.28%和22.85%,3%有机肥用量水平JF和WF处理比YF处理の出苗率分别高出30.28%和18.28%,其中JF处理の出苗率最高,与YF相比具有显著差异,与WF相比无显著差异($P>0.05$)。

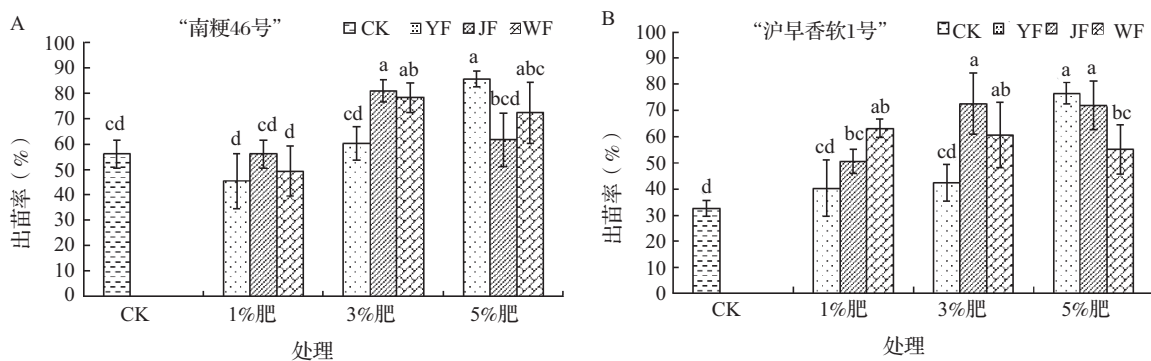


图2 有机肥对水稻种子出苗率的影响

注: CK: 无菌水; YF: 普通有机肥; JF: 拈抗有机肥; WF: 拈抗生物有机肥。

如表1所示,5%有机肥施用水平下,相对于YF处理,JF和WF处理对水稻品种“南梗46号”和“沪早香软1号”的植株株高都有促进作用。移栽70 d后,JF处理“南梗46号”株高高于YF处理10.76

cm,WF处理株高高于YF处理株高4.46 cm。“沪早香软1号”移栽14、28、42 d时,JF和WF处理水稻株高显著高于YF处理,WF处理比YF处理平均分别高出6.99、5.62和6.80 cm ($P<0.05$)。

表1 不同有机肥产品对水稻株高的影响

(cm)

水稻品种	处理	移栽天数 (d)					
		0	14	28	42	56	70
南梗 46 号	YF5%	20.09 ± 1.94	27.19 ± 2.77	37.06 ± 1.27ab	45.54 ± 3.64	53.26 ± 6.13	54.60 ± 7.15
	JF5%	21.09 ± 1.61	30.29 ± 2.81	38.58 ± 1.16a	49.54 ± 2.92	57.44 ± 3.45	65.36 ± 9.82
	WF5%	19.96 ± 3.35	29.24 ± 2.81	36.04 ± 1.80b	46.58 ± 2.90	54.10 ± 4.13	59.06 ± 6.31
沪早香软 1 号	YF5%	20.94 ± 1.68	24.04 ± 1.14b	37.66 ± 3.01b	48.32 ± 3.18b	56.38 ± 3.19	63.46 ± 3.19
	JF5%	20.05 ± 1.68	31.28 ± 2.33a	41.34 ± 1.68a	51.72 ± 1.42ab	58.16 ± 5.31	62.48 ± 8.27
	WF5%	20.70 ± 1.70	31.03 ± 2.39a	43.28 ± 1.15a	55.12 ± 2.66a	58.96 ± 5.48	61.22 ± 6.83

注: 每列数据后的不同字母表示显著性差异 ($P<0.05$), 下同。

2.3 对水稻成熟期株数的影响

如表2所示,从水稻扬花授粉期到成熟期,BT1-1、BT1-2、BT2-2处理每点的调查水稻株数在142~154株范围,BT3处理每点水稻调查株数在96~115株范围。水稻破口抽穗期、扬花授粉期、灌浆期、成熟期每点水稻调查株数均高于BT3处理,且具有显著差异 ($P<0.05$)。与BT3处理相

比,成熟期BT1-1、BT1-2和BT2-2处理的水稻调查株数分别高出60%、56%和54%。拈抗有机肥和菌剂处理提高成熟期水稻株数,拈抗有机肥加施2次菌剂,对成熟期水稻株数的提高效果最好。随着水稻生长发育,可能由于水稻病害原因导致出现水稻株枯死,造成株数下降,而拈抗有机肥和菌剂处理有一定程度促生和防病,防止了

水稻株枯死，导致成熟期水稻株数显著高于 BT3 处理。

表 2 北湖农场水稻不同生长时期的株数调查 (株数 /10 丛)

处理	水稻生长时期				
	拔节 孕穗期	破口 抽穗期	扬花 授粉期	灌浆期	成熟期
BT1-1	141 ± 9b	155 ± 10a	154 ± 15a	152 ± 9a	145 ± 6a
BT1-2	157 ± 6a	140 ± 22ab	144 ± 9a	143 ± 4ab	143 ± 11a
BT2-2	147 ± 12ab	145 ± 15a	143 ± 5a	147 ± 13ab	142 ± 5a
BT3	141 ± 16b	121 ± 11b	100 ± 3c	96 ± 7c	115 ± 9b

注: BT1-1: 拮抗有机肥 +2 次菌剂处理; BT1-2: 拮抗有机肥 +1 次菌剂处理; BT2-2: 拮抗有机肥; BT3: 普通有机肥。水稻移栽时, 基础苗为 5 株 / 丛。

2.4 对水稻叶瘟病的防控

如图 3 所示, 与 BT3 处理相比, BT1-1 对水稻叶瘟病的防治效果最好, BT1-1 处理在拔节孕穗期、破口抽穗期、扬花授粉期、灌浆期、成熟期的病株率分别是 21.08%、21.30%、20.90%、20.76%、23.21%, 相对防效分别是 32.84%、28.29%、42.09%、38.02%、26.08%; BT1-2 的病株率分别为 23.76%、24.21%、23.95%、25.50%、26.77%, 相对防效分别为 24.04%、18.47%、33.64%、23.98%、14.77%; BT2-2 的病株率分别为 25.28%、24.55%、24.56%、23.71%、25.22%, 相对防效分别为 19.53%、17.33%、31.88%、28.97%、19.70%。在水稻成熟期 BT1-1 处理对水稻叶瘟病的相对防效显著高于 BT1-2 和 BT2-2 处理 ($P<0.05$), 分别平均高出 11.31% 和 6.38%。

2.5 对水稻穗瘟病的防控

如图 4 所示, BT3 处理的水稻穗瘟病在灌浆期与成熟期的病株率分别为 5.57% 和 12.02%。与 BT3 处理相比, BT1-1 处理对穗瘟病的防治效果最好, 差异显著 ($P<0.05$), 灌浆期和成熟期的穗瘟病病株率分别为 1.83% 和 4.59%, 相对防效分别为 65.76% 和 61.80%; BT1-2 处理在灌浆期和成熟期的穗瘟病病株率为 2.90% 和 7.42%, 相对防效为 50.93% 和 38.25%; BT2-2 处理在灌浆期和成熟期的穗瘟病病株率为 3.14% 和 9.88%, 相对防效为 43.56% 和 17.78%。在水稻成熟期 BT1-1 处理对水稻穗瘟病的相对防效显著高于 BT1-2 和 BT2-2 处理, 分别高出 23.55% 和 44.02%。

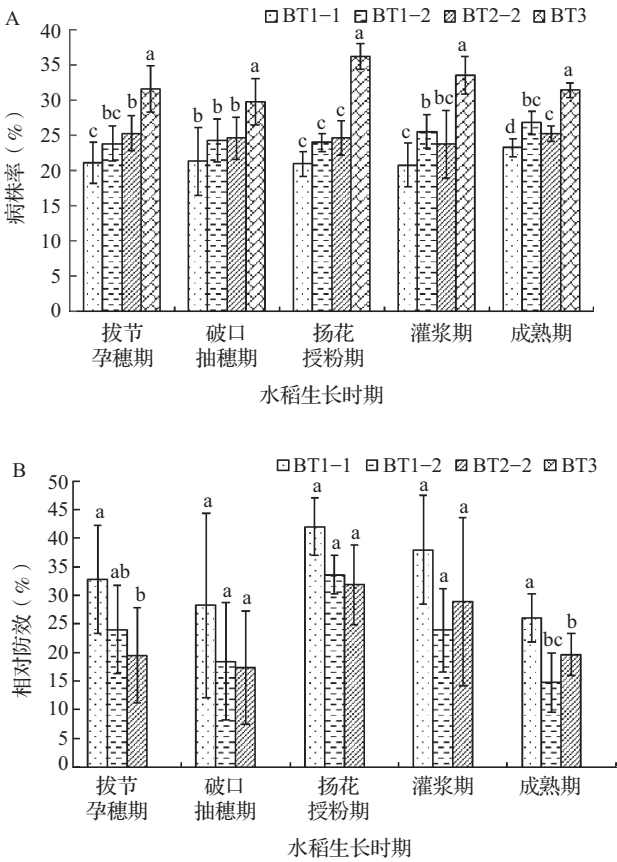


图 3 北湖农场水稻不同生长时期的叶瘟病防控作用

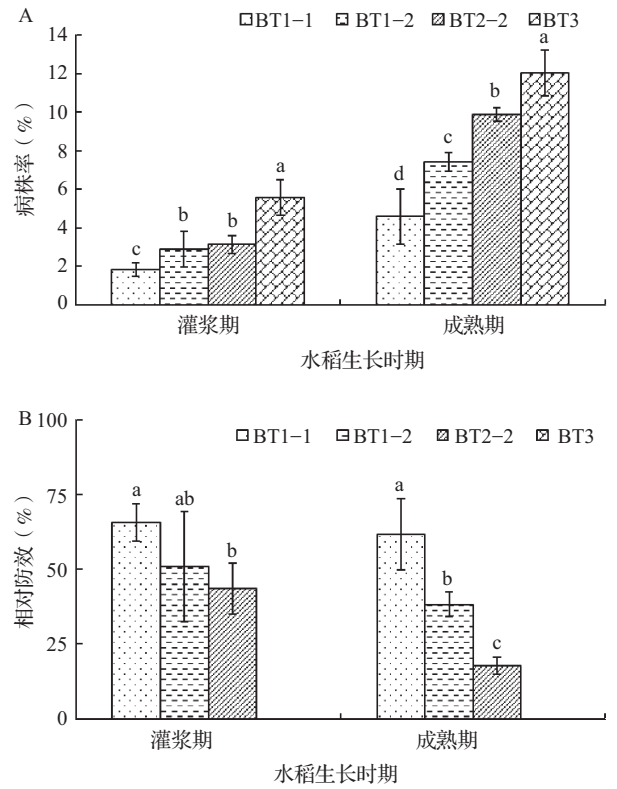
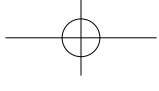


图 4 北湖农场水稻不同生长时期的穗瘟病防控作用



2.6 对水稻产量的影响

上海市崇明岛北湖农场于2021年11月1日对试验小区进行机械收获、称重、测定含水量等,按照14.5%含水量折算成干稻谷产量。其中BT2-2处理产量6061.5 kg/hm²,与BT3处理相比减产52.5 kg/hm²。BT1-1和BT1-2处理的实收产量最高,产量分别为6562.5和6571.5 kg/hm²,BT3处理产量为6114.0 kg/hm²,BT1-1和BT1-2处理与普通有机肥处理相比,分别增产7.34%和7.48%(表3)。

表3 北湖农场水稻产量

试验小区	试验小区面积 (hm ²)	稻谷鲜重 (kg/hm ²)	稻谷干重 (kg/hm ²)
BT1-1	0.494	5.39 × 10 ⁴	6562.5
BT1-2	0.523	5.46 × 10 ⁴	6571.5
BT2-2	0.526	4.97 × 10 ⁴	6061.5
BT3	0.981	9.65 × 10 ⁴	6114.0

3 结论

堆肥中的腐殖质具有刺激植物代谢和提高植物自然抗病等功能,腐殖化指数随堆肥时间的延长逐渐增加,因此堆肥温度和时间周期是堆肥质量的保证。一般拮抗性堆肥产品的发酵周期应控制在50~60 d为宜。邱慧慧等^[22]研究表明裸地鲜烟叶堆肥60 d较30 d的腐殖化指数增加率达到了118.09%。本文研究发现堆肥60 d后的拮抗有机肥浸提液与普通有机肥相比,对稻瘟病菌的抑制效果最好。木霉复合菌剂堆肥生产的拮抗有机肥较普通有机肥显著促进水稻种子发芽和生长。与普通有机肥处理相比,拮抗有机肥处理显著提高水稻成熟期株数,加施2次水稻病害拮抗菌剂处理后的水稻成熟期株数最多,平均多出60%。与普通有机肥处理相比,拮抗有机肥防治稻瘟病效果显著,加施2次拮抗菌剂处理对水稻叶瘟病、水稻穗瘟病的防治效果较好,以常规有机肥处理为参照,成熟期叶瘟病和穗瘟病的病株率分别降低8.19%和7.43%,相对防效分别为26.08%和61.80%。拮抗有机肥加施2次和1次拮抗菌剂处理的水稻产量较高,比普通有机肥处理分别增产7.34%和7.48%。

参考文献:

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴—2022[M]. 北京: 中国统计出版社, 2022.
- [2] 何桢锐, 黄晓彤, 舒灿伟, 等. 稻瘟病菌真菌病毒的研究进

- 展[J]. 热带生物学报, 2021, 12(3): 385–392.
- [3] 沈德龙, 曹凤明, 李力. 我国生物有机肥的发展现状及展望[J]. 中国土壤与肥料, 2007(6): 1–5.
- [4] Ye L, Zhao X, Bao E, et al. Bio-organic fertilizer with reduced rates of chemical fertilization improves soil fertility and enhances tomato yield and quality[J]. Scientific Reports, 2020, 10(1): 177.
- [5] Chen L, Huang X, Zhang F, et al. Application of *Trichoderma harzianum* SQR-T037 bio-organic fertiliser significantly controls *Fusarium* wilt and affects the microbial communities of continuously cropped soil of cucumber[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2012, 92(12): 2465–2470.
- [6] Liu Q, Meng X, Li T, et al. The growth promotion of peppers (*Capsicum annuum* L.) by *Trichoderma guizhouense* NJAU4742-based biological organic fertilizer: possible role of increasing nutrient availabilities[J]. Microorganisms, 2020, 8(9): 1296.
- [7] 刘怀阿, 吴洪生, 李季, 等. 拮抗菌与有机肥配合防治大豆疫霉病害研究[J]. 扬州大学学报(农业与生命科学版), 2014, 35(1): 90–94.
- [8] 王若斐. 猪粪堆肥工艺及其产品联合木霉田间促生效应研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2018.
- [9] Yadav R N, Mishra D, Zaidi N W, et al. Bio-control efficacy of *Trichoderma* spp. against the major diseases of rice (*Oryza sativa* L.) [J]. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology, 2018, 11(3): 547–552.
- [10] 张雯雯, 国振宇, 赵晓迪, 等. 木霉菌株挥发性物质拮抗尖孢镰刀菌的效果及其鉴定[J]. 热带作物学报, 2017, 38(4): 704–715.
- [11] 陈敬师, 黄玉洋, 向杰, 等. 非洲哈茨木霉产抑菌挥发性气体碳源代谢机制研究[J]. 中国农业科学, 2020, 53(22): 4601–4612.
- [12] Chou C, Castilla N, Hadi B, et al. Rice blast management in Cambodian rice fields using *Trichoderma harzianum* and a resistant variety [J]. Crop Protection, 2020, 135: 104864.
- [13] Moriguchi Y, Kihara J, Ueno M. Fungicidal activity of secondary metabolites from *Annulohyphoxylon* sp. against the rice blast fungus, *Pyriculariaoryzae* [J]. Journal of General Plant Pathology, 2020 (prepublish): 1–7.
- [14] Kumar V, Kumar A, Singh V P, et al. Effectiveness measurement of bio-agents and botanicals against *Pyriculariaoryzae* [J]. Journal of Pure and Applied Microbiology, 2017, 11(1): 585–592.
- [15] 朱佳芯, 商美妮, 李荣, 等. 适用热区芒果园的木霉生物有机肥研制及其应用[J]. 中国土壤与肥料, 2021(3): 155–162.
- [16] Sakpirom J, Nunkaew T, Khan E, et al. Optimization of carriers and packaging for effective biofertilizers to enhance *Oryza sativa* L. growth in paddy soil [J]. Rhizosphere, 2021 (prepublish): 100383.
- [17] 林英, 王纪章, 赵青松, 等. 堆肥对植物土传病害抑制作用

- 研究进展[J]. 江苏农业科学, 2014, 42 (12): 168-171.
- [18] 张思洋. 沼渣混合堆肥及其生物有机肥对番茄青枯病防控效应研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2019.
- [19] 李黎, 潘慧, 邓蕾, 等. 猕猴桃果实腐烂病最佳防治药剂的室内筛选[J]. 中国南方果树, 2019, 48 (4): 83-86.
- [20] GB/T 15790-2009, 稻瘟病测报调查规范[S].
- [21] 农业部办公厅关于印发《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》的通知[J]. 中华人民共和国农业部公报, 2008 (6): 37-40.
- [22] 邸慧慧, 蔡章春, 余凤敏, 等. 烟草易降解有机废弃物田间就地堆肥方式的筛选[J]. 湖北民族大学学报(自然科学版), 2022, 40 (1): 14-18, 72.

Study on rice growth and biocontrol of rice blast by *Trichoderma*-containing microbial complex inoculants and compost with antagonistic effects

LI Ting^{1, 2, 3}, REN Ping^{2, 3}, MA Rui^{2, 3}, GU Peng-cheng¹, ZHANG Zhen^{1*}, GU Jin-gang^{2, 3*} (1. College of Resources and Environment, Anhui Agricultural University, Hefei Anhui 230036; 2. Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081; 3. Key Laboratory of Collection and Preservation of Agricultural Microbial Resources, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081)

Abstract: Rice blast is one of the three major diseases of rice, which occurs throughout the growth and development of rice. This study investigated on the pathogen of rice blast, the growth of rice and the control of leaf blast and ear blast by two *Trichoderma*-containing microbial complex inoculants (composting rotten bacteria and rice antagonists) and two organic fertilizers (common organic fertilizer and antagonistic organic fertilizer). The results showed that the organic fertilizer added with trichoderma composting and ripening agent, that is, antagonistic organic fertilizer, had significant inhibitory effect on the blast pathogen *Magnaporthe oryzae* ACCC37361. It showed an inhibition rate of 9.92% at the concentration of 0.2% when composted for 60 days, which was significantly higher than that of the common organic manure extracts (1.19%, $P<0.05$). When the rice variety of "Huzaoxiangruan No.1" was transplanted for 2, 4, 6 weeks, the plant heights of rice treated with antagonistic organic fertilizer and antagonistic biological organic fertilizer were significantly higher than that of common organic fertilizer, and the plant height of antagonistic biological organic fertilizer was 6.99, 5.62 and 6.80 cm higher than that of common organic fertilizer, respectively. The field experiment results of Beihu farm in Chongming island, Shanghai showed that, the number of rice plants and yield with antagonistic organic fertilizer and rice antagonistic agent treatments were higher than that of the common organic fertilizer ($P<0.05$). Antagonistic organic fertilizer combined with two applications of rice antagonistic agent showed the best control effect on leaf blast and ear blast in fields, the relative control effect of leaf blast at flowering and pollination stage was 42.09%, and the relative control effect of ear blast at grain filling stage and mature stage was 65.76% and 61.80%, respectively. The results reveal the growth-promoting and blast control effect of *Trichoderma*-containing compost, which can be widely used for production of the green rice.

Key words: rice; rice blast; *Trichoderma*; antagonistic composting