

康宁木霉 SMF2 防治大白菜软腐病研究

胡明江¹, 张秀省¹, 曹 兴¹, 苗中芹¹, 张玉忠²

(1.聊城大学 农学院, 山东 聊城 252059; 2.山东大学 生命科学学院, 山东 济南 250100)

摘 要: 利用康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂进行了防治大白菜软腐病的田间药效试验。结果表明: 2 000 g/667m² 康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂防治大白菜软腐病效果最好, 防治效果为 82.08%, 明显高于大面积推广应用的农用链霉素的防治效果 69.81%, 差异极显著, 康宁木霉 SMF2 防治大白菜软腐病的持效期比农用链霉素长。

关键词: 康宁木霉; 农用链霉素; 大白菜软腐病; 防治效果

中图分类号: S 436.341.1⁺3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)06-0102-02

大白菜是我国普遍种植的主要蔬菜之一, 由于广泛种植和长期连作, 大白菜软腐病已成为大白菜生产中的常发性病害, 且难以防治, 严重地制约了大白菜的生产发展和效益提高。大白菜软腐病为细菌性病害^[1], 生产中常用农用链霉素进行防治^[2], 但效果不理想。康宁木霉(*Trichoderma kningii* Oud.) 属于半知菌亚门, 丝孢纲, 丛梗孢目, 木霉属^[3], 可用来防治多种植物病害, 目前, 国内外对康宁木霉防治真菌性病害报道较多^[4], 但对其防治细菌性病害报道甚少。为了探讨康宁木霉对细菌性病害的防治效果, 寻找生物防治大白菜软腐病的有效方法和药剂, 用康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂进行了防治大白菜软腐病的试验研究。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试品种 大白菜品种农大 78, 由山东农业大学提供, 中抗软腐病。

1.1.2 供试药剂 康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂, 1 g 含活孢子量为 2×10^8 个, 由山东大学生命科学院微生物国家重点实验室提供; 农用链霉素, 药剂规格为 1 000 万单位, 由四川省简阳市惠农化工厂生产。

1.2 试验方法

康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂设置 5 个处理浓度: 1 200 g/667m² (I), 1 600 g/667m² (II), 2 000 g/667m² (III), 2 400 g/667m² (IV), 2 800 g/667m² (V), 将制剂与麦麸按 1:4 的比例混合均匀, 在大白菜移栽之前穴施。农用链霉素设常规用药浓度 175 mg/L (VD), 移栽后 10、16、25 d 各灌根 1 次, 每株灌药液 100 mL, 对照不作药剂处理, 每处理设置 4 个重复。采用随机区组试验设计, 每个小区面积为 10 m²。大白菜前茬作物为小麦, 大白菜生长期栽培技术及其他农事管理措施按常规方法进行。

2007年8月21日进行移栽, 移栽定植后的第28、

表 1 康宁木霉 SMF2、农用链霉素对大白菜软腐病的田间药效试验结果

处理	发病初期(18/9)			发病中期(2/10)			发病后期(16/10)		
	发病率/%	病情指数	防治效果/%	发病率/%	病情指数	防治效果/%	发病率/%	病情指数	防治效果/%
I	6.68	1.35	62.13	11.46	3.81	68.69	17.43	5.92	70.50eD
II	5.97	1.17	67.07	10.10	3.27	73.12	14.75	5.02	75.00bB
III	5.13	0.95	73.22	9.19	2.53	79.19	12.70	3.60	82.08aA
IV	5.55	1.07	70.06	9.82	3.11	74.41	14.55	4.65	76.85bB
V	6.26	1.29	63.90	10.79	3.21	73.57	15.78	5.52	72.48dC
VI	4.98	0.89	75.00	11.73	3.30	72.86	19.62	6.06	69.81eD
CK	13.72	3.56	—	30.95	12.16	—	49.60	20.07	—

注 18/9 指 9 月 18 日。采用 Duncan 新复极差法进行多重比较 大写字母表示 1% 差异水平, 小写字母表示 5% 差异水平 防治效果多重比较结果经过反正弦平方根转换

42、56 天各调查 1 次小区的病株数和病害严重程度, 做好记录, 计算每处理的发病率、病情指数和相对防治效果。病害分级标准以整株为指标, 具体分级为^[5]: 0 级:

无症状; 1 级: 叶片始见水渍状褐色病斑; 3 级: 底部第 1~2 叶片基部有明显病斑; 5 级: 外部叶片有 1/3~1/2 腐烂; 7 级: 外部叶片全部腐烂; 9 级: 整株腐烂。病情指数和相对防治效果的公式为:

病情指数 =
$$\frac{\sum \text{各级病株数} \times \text{病情级别}}{9 \times \text{调查总株数}} \times 100$$

防治效果(%) =
$$\frac{\text{对照区病情} - \text{处理区病情}}{\text{对照区病情}} \times 100.$$

第一作者简介: 胡明江(1964-), 男, 副教授, 现从事植物保护方面的教学和科研及技术推广工作。E-mail: caoxinglina@163.com.

基金项目: 国家 863 计划资助项目(2007AA091504)。

收稿日期: 2008-12-28

2 结果与分析

从表 1、图 1 可知, 与对照相比, 康宁木霉 SMF2 和农用链霉素均可以显著降低大白菜软腐病的发病率, 有效防治大白菜软腐病。发病后期的调查结果显示, 2 000 g/667m² 康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂防治大白菜软腐病的效果最好, 为 82.08%, 与其它浓度间存在极显著差异, 农用链霉素的防治效果最差, 为 69.81%, 说明康宁木霉 SMF2 防治大白菜软腐病的效果优于大面积推广应用的农用链霉素, 最佳用量为 2 000 g/667m²。在整个发病阶段, 康宁木霉 SMF2 的防治效果始终呈上升趋势, 说明康宁木霉 SMF2 的持效期长, 在发病的中后期能够明显的抑制病害的发生, 使大白菜软腐病发病率保持在较低的水平, 农用链霉素的防治效果呈下降趋势, 说明农用链霉素的持效期短。

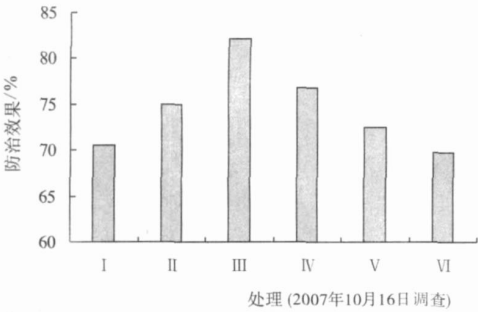


图 1 不同处理对大白菜软腐病的防治效果

解树涛等^[9]证明康宁木霉 (*Trichoderma koningii*) SMF2 分泌的 peptaibols 类抗菌肽 Trichokonins 具有抑制细菌的活性, Trichokonins 有着较为广泛的抑菌谱, 对于革兰氏阳性细菌的作用大于对革兰氏阴性细菌的作用。Trichokonins 的产生菌康宁木霉 (*T. koningii*) SMF2 是一株有着良好田间试验效果的生防菌株, 广谱的抗植物病原菌作用表明 Trichokonins 在康宁木霉 SMF2 的生防作用过程中很可能同重寄生, 生长竞争以及分泌胞外降解酶类等机制产生一种正协同作用^[9]。

3 结论与讨论

康宁木霉 SMF2 对大白菜软腐病具有较好的防治

效果, 明显优于大面积推广应用的农用链霉素, 试验表明康宁木霉 SMF2 不仅能防治真菌性病害, 而且能防治细菌性病害, 这就为其开发与应用提供了更广阔的前景。康宁木霉 SMF2 分生孢子制剂防治大白菜软腐病较好的浓度为 2 000 g/667m², 防治效果为 82.08%, 比农用链霉素的防治效果高 12.27%。

康宁木霉 SMF2 防治大白菜软腐病的持效期比农用链霉素长。国内外众多学者对康宁木霉防治真菌性病害的机制研究较多, 有寄生作用与抗生作用、竞争作用、产酶机制、诱导植物产生抗性、辅助机制等假说^[7], 但对康宁木霉防治细菌性病害的作用机理尚未明确。张玉忠等证明康宁木霉 (*Trichoderma koningii*) SMF2 分泌的 peptaibols 类抗菌肽 Trichokonins 具有抑制细菌的活性^[9]。

康宁木霉由于受外界环境的影响, 群体的定殖能力和生存能力等会受到一定的限制, 其生防效果不稳定, 如康宁木霉活体在土壤中应用, 易受土壤固有微生物区系、过高的盐分、化肥、酸碱度等诸多因素的影响^[8]。

康宁木霉 SMF2 对其它植物细菌性病害是否具有防治效果, 如何使康宁木霉 SMF2 在生物防治中稳定地发挥效果, 这些都有待于进一步研究。

参考文献

[1] 夏英成. 利用拮抗菌防治大白菜软腐病[J]. 上海农业学报, 2007 (2): 37.
[2] 何丽泉. 大白菜软腐病田间药剂防治试验[J]. 农药, 1990(5): 53.
[3] 徐同, 钟静萍. 木霉对土传病原真菌的拮抗作用[J]. 植物病理学报 1993, 23(1): 63-66.
[4] 解树涛 张玉忠. 康宁木霉 SMF2 分生孢子及胞外代谢产物的急性毒理[J]. 农药 2006(6): 410-411.
[5] 鲁燕汶 张长清. 夏季大白菜软腐病的生物农药防治[J]. 农药 2006 45(2): 139-141.
[6] 解树涛 宋晓妍 张玉忠. 康宁木霉 (*Trichoderma koningii*) SMF2 分泌的 peptaibols 类抗菌肽 Trichokonins 抑菌活性研究[J]. 山东大学学报 (理学版), 2006, 41(6): 140-144.
[7] 肖烨, 易图永, 魏林. 木霉菌对几种植物病原菌的拮抗作用[J]. 湖南农业大学学报, 2007(2): 72-75.
[8] 曹翠玲, 刘素琪, 康瑞蛟, 等. 康氏木霉对向日葵核病菌拮抗作用研究[J]. 山西农业大学学报, 2005, 25(2): 150-152.

Studies on the Control Effect of *Trichoderma kningii* Oud. Against Soft Rot of Chinese Cabbage

HU Ming-jiang¹, ZHANG Xiu-sheng¹, CAO Xing¹, MIAO Zhong-qin¹, ZHANG Yuzhong²

(1. College of Agriculture, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China; 2. College of Life Science, Shandong University, Jinan, Shandong 250100, China)

Abstract: The biocontrol of the spores preparation of *Trichoderma kningii* Oud. SMF2 against soft rot in chinese cabbage was tested in the Field. The results showed that the best control effect could get up to 82.08% with the spores preparation of *Trichoderma kningii* Oud. SMF2 at 2 000 g/667m² and it is higher than the control effect of agricultural streptomycin (69.81%), the difference was significant. *Trichoderma kningii* Oud. SMF2 has a characteristic of longer effective duration in contrast with agricultural streptomycin.

Key words: *Trichoderma kningii* Oud.; Agricultural streptomycin; Soft rot of chinese cabbage; Control effect