

文章编号: 1005-0906(2006)02-0134-03

杀虫防病种衣剂的研制及防效初报

郑俊强¹, 高增贵¹, 庄敬华¹, 陈捷^{1,2}

(1. 中科院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016; 2. 上海交通大学农业与生物学院, 上海 201101)

摘要: 筛选了具有较强生防能力的亲和内生细菌 2 株, 并分离了白僵菌 3 株、绿僵菌 2 株, 在此基础上对其与克百威和烯唑醇复配的可能性进行了研究, 并进行了大田防治玉米土传病虫害的试验。结果表明: 生防菌可以与化学农药复配; 复配而成的含克·唑 5% 种衣剂 MB 对玉米土传病虫害有一定的防效作用。

关键词: 种衣剂; 玉米包衣; 防效研究

中图分类号: S513.041

文献标识码: B

近年来, 我国北方大部分地区降水偏少, 致使地下害虫发生较重, 特别是一些惯于施用农家肥的地区, 蛴螬等地下害虫逐年递增, 给农业生产造成相当大的危害。防治多采用 50% 高毒辛硫磷拌土, 而且在土壤中残留较高, 妨碍了农业可持续发展。本研究用生防真菌与低剂量的化学原药复配成种衣剂, 并用于玉米包衣处理, 进行了大田防效试验。

1 材料与方法

1.1 试验材料

克百威原药和烯唑醇原药为吉林八达农药公司和吉林省农科院所赠, 助剂购自试剂公司。

供试玉米品种沈单 16 和内生细菌为本实验室提供。

1.2 试验方法

1.2.1 内生细菌抑菌研究

以平板对峙法, 用肿囊腐霉(*P. inflatum math.*)、禾谷镰孢菌(*F. graminearum*)、立枯丝核菌(*Rizoctonia solani*)、串珠镰孢菌(*F. moniliforme*) 为指示菌, 对供试的 100 株玉米内生细菌进行抑菌试验, 筛选强生防能力菌株。

1.2.2 白僵菌和绿僵菌的分离、鉴定及亲合测定

采用僵虫分离法和土壤稀释分离法。所用培养基为 SDAY 培养基加少量孟加拉红。

1.2.3 内生细菌离体亲和性的测定

对上述筛选抑菌活性较好的菌株进行亲合性测定: ①平板 3 点法。参照 Pierson 等的方法, 用灭菌的牙签蘸取菌悬液滴于 NA 平板上 (点滴处于等边三角形的顶点), 27℃ 培养, 每 24 h 观测 1 次。②平板画线法。分别采用划平行线和十字交叉线法, 平行线长短相间。

1.2.4 加工工艺流程

使用克百威、烯唑醇原药及生防菌对所购得的悬浮剂、成膜剂、分散剂和警戒色等助剂进行加工工艺研究。

1.2.5 白僵菌、绿僵菌与内生细菌和克·唑复配可能性的测定

(1) 种衣剂的配制。按照上述工艺流程, 在蒸馏水中依次加入 1.5% 的助剂 1、2% 的助剂 2、1% 的助剂 3、2% 的助剂 4、2% 烯唑醇和 3% 克百威, 用玻璃棒搅拌成均匀的粘稠液。内生细菌接种 LB 液体培养基, 135 r/min, 25℃ 培养 4 d, 5 000 r/min, 离心 5 min, 弃上清液, 用无菌水清洗沉淀, 再 4 000 r/min 离心 5 min, 弃上清液, 共重复 3 次, 定容到 50 mL, 测 OD₆₀₀, 离心, 用配好的助剂粘液洗沉淀, 振荡至沉淀消失为止。再用此粘液从 PDA 斜面上洗去木霉菌的分生孢子, 最终配制成含白僵菌和绿僵菌孢子 10⁸ 的溶液。

(2) 复配可能性的测定。对种子处理: 用无水酒精进行种子表面消毒 10 min, 无菌水清洗 3 次, 再用次氯酸钠消毒 5 min, 无菌水清洗 3 次, 放入无菌水中, 50℃ 温汤浸种 15 min。

将直径为 6 cm 的培养皿盛满土, 然后将此皿放入直径为 9 cm 的培养皿中央, 121℃ 灭菌 2 h, 在两皿的间隔区倒满 PDA, 25℃ 条件下放置 2 d, 无菌生长后。在靠近边缘 5 mm 处种上已包衣的玉米种子,

收稿日期: 2005-05-22

基金项目: 国家“十五”攻关项目(2004BA509B04)、国家粮食丰产科技工程项目(2004BA520A-11)

作者简介: 郑俊强(1979-), 男, 中科院沈阳应用生态所在读博士。

E-mail: zhjq911@yahoo.com.cn

陈捷为本文通讯作者。

25℃条件下培养,每隔 12 h 观察记录 1 次。以未包衣的玉米种子作对照,每个处理 3 次重复。

1.2.6 大田防效试验

试验点为辽宁省新民市蛭螬危害重地块,供试玉米品种为沈单 16,包衣量为药剂与种子重量比为 1:40,处理与对照各设 3 个小区。苗期调查虫苗率,收获后每小区对角线 5 点取样,每点长 50 cm、宽 40 cm、深 25 cm,对地下害虫蛭螬数量进行调查。

2 结果与分析

2.1 内生细菌抑菌筛选结果

从 100 株供试的玉米内生细菌筛选出 8 株,对 4 种病原菌有较强抑制作用,分别为环状芽孢杆菌(*B. circulans*)2 株,编号为 B20-108 和 B21-036;短小芽孢杆菌(*B. pumilus*)1 株,编号为 B20-104;枯草芽孢杆菌(*B. subtilis*)3 株,编号为 B21-032、B20-006 和 B21-086;假单胞菌属(*Pseudomonas* spp.)1 株,编号为 B21-070;肠杆菌属(*Enterobacter* spp.)1 株,编号为 B21-038。

2.2 白僵菌、绿僵菌的分离及亲合性测定

共分离白僵菌 3 株、绿僵菌 2 株(参照黄勃 2000,李增智 1990,Domsch K H 1980 文献鉴定球孢白僵菌和金龟子绿僵菌)。亲合性测定结果(图 1),未发现菌株间有抑制作用。

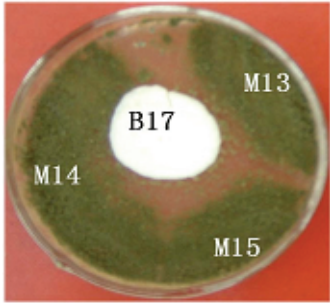


图 1 白僵菌与绿僵菌亲合性测定

2.3 内生细菌离体亲和性的测定结果

得到相互亲和内生细菌 2 株,分别为枯草芽孢杆菌(*B. subtilis*)B20-006 和假单胞菌属(*Pseudomonas* spp.)B21-070。

2.4 加工工艺流程结果

通过对原药悬浮率和成膜效果的测定和观察,初步采用图 2 所示的生产流程。

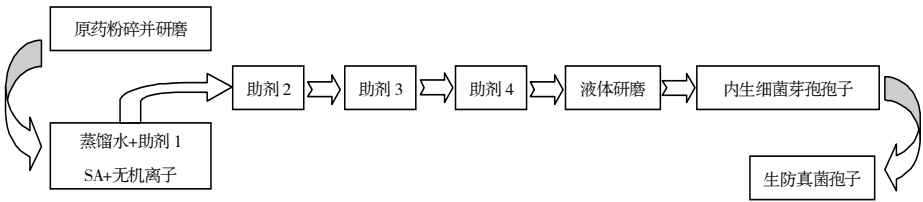


图 2 加工工艺流程图

2.5 白僵菌、绿僵菌与内生细菌和克·唑复配可能性的测定



图 3 白僵菌、绿僵菌与克·唑复配可行性检测

图 3 表明,包衣于种子表面的绿僵菌和白僵菌均长到 PDA 培养基上,说明绿僵菌、白僵菌与克·唑复配可行。并进行复配,定名为 MB 复合型种衣剂。

2.6 大田防效试验

苗期危害调查发现,对照由于地下害虫危害而发生的死苗率为 27.57%,而 MB 处理后死苗率为

7.25%,低 20 个百分点,说明 MB 处理对地下害虫有一定的抑制作用。

收获后,对 3 个处理小区和 3 个对照小区的虫情调查发现,MB 复合型种衣剂处理共挖到 2 头蛭螬和 1 只成虫的僵虫,而对照共挖到 4 头蛭螬,经鉴定均为金龟子幼虫。

3 讨论

白僵菌和绿僵菌是广谱性昆虫病原真菌,可寄生于多种昆虫的幼虫和成虫,但因白僵菌菌丝生长较慢,产孢量大,由营养生长进入生殖生长较快,再加之土壤中微生物组成复杂,因此孢子在土壤中传播距离较短;绿僵菌菌丝生长较快,在土壤中的传播距离较大,但其生防能力弱于白僵菌;两者的生防效果缓慢,长效性强。克百威对害虫的击倒时间短,速效性好,但对人畜毒性大,易产生药害,不宜高浓度使用。如使用低剂量克百威与绿僵菌、白僵菌复配,充分利用了克百威的速效性和绿僵菌、白僵菌的长

效性优点,能使其发挥更大的效力。

我国北方地区多采用 2 年玉米和 1 年瓜类、蔬菜、马铃薯等作物轮作的生产方式,瓜菜生产年是主要的经济效益年,多施用农家肥,同时也是地下害虫危害的灾年。防治多采用 50% 辛硫磷拌土,使瓜菜中残留较高。本研究用生防真菌与低剂量的化学原药复配成用于玉米的包衣剂。通过两年连作玉米的包衣处理,将杀虫真菌施于土壤中,使其得到累加,控制地下害虫数量,减轻危害。第 3 年种植瓜菜时,地下害虫危害的水平已降至经济阈值以下,不必再施药,避免了农药残留,也降低了生产成本,为农业的可持续发展提供了技术支持。

参考文献:

- [1] 黄 勃. 大别山区三种白僵菌的分离和鉴定[J]. 安徽农业大学学报, 2000, 27(2): 116-117.
- [2] Domsch K H, Gams W, Anderson T H. Compendium of soil fungi[M]. Academic Press, London, U.K., 1980. 136-140.
- [3] Pierson E A, Weller D M. Use of mixtures of fluorescent pseudomonads to suppress take-all and improve the growth of wheat[J]. Phytopathology, 1994, 84: 940-947.
- [4] 高增贵. 玉米内生细菌种群多样性与纹枯病生防机理的研究[D]. 沈阳农业大学博士论文, 2003.
- [5] 顿玉慧. 新型球孢白僵菌孢子悬浮剂的高效杀蚜活性及其评价方法[J]. 微生物学报, 2003, 43(3): 782-787.
- [6] 晋齐鸣, 沙洪林, 李 红, 等. 安全高效防治玉米丝黑穗病种衣剂的研制[J]. 玉米科学, 2004, 12(2): 94-96.
- [7] 曹加颖, 王淑玲, 等. RE 种衣剂处理对玉米生长发育和形态结构的影响[J]. 玉米科学, 2004, 12(2): 71-72.
- [8] 肖占文, 赵致禧. 玉米种衣剂配方数学模型筛选研究[J]. 中国农学通报, 2003, 19(2).
- [9] 冯玉元. 白僵菌纯孢子生产研制[J]. 林业调查规划, 2004, 29(2).
- [10] 福建农学院. 害虫生物防治[M]. 北京: 农业出版社, 1982.
- [11] 陈华癸. 微生物学[M]. 北京: 农业出版社, 1985.