

纳米 CuO 对几种蔬菜病菌的抑制作用

董汇泽, 杨君丽

(青海大学 基础部, 青海 西宁 810016)

摘 要:采用纳米 CuO 对番茄早疫病病菌、辣椒根腐病菌和菜瓜灰霉病菌进行了抑菌效果试验。结果表明:纳米 CuO 对番茄早疫病病菌和辣椒根腐病菌有明显的抑制作用,而对菜瓜灰霉病菌没有作用。质量浓度为 750 mg/kg 和 500 mg/kg 纳米 CuO 的抑菌效果显著,且明显优于常用杀菌剂。

关键词:纳米 CuO;番茄早疫病病菌;辣椒根腐病菌;菜瓜灰霉病菌;抑菌效果

中图分类号:S 482.2⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0129-02

农药中杀菌剂的种类很多,铜基杀菌剂是使用时间最长,同时也是最有前途的品种之一,它在防治细菌和真菌性病害中发挥着重要作用。铜基杀菌剂目前主要以无机铜为主,品种有硫酸铜、碱式硫酸铜、氧化亚铜和氢氧化铜等。应用纳米技术制备纳米级铜基杀菌剂,或采用杀菌制剂轮换方法,是降低用药量、提高药效、缓解抗药性,减少农药对产品 & 环境造成污染的有效途径^[1-2]。易求实^[3]采用均匀沉淀法制备纳米碱式硫酸铜杀菌剂,并对其杀菌性能进行了研究。高红秋等^[4]介绍了纳米氧化亚铜的制备及在海洋防污涂料中的应用。甘林等^[5]采用纳米银对甘蓝黑腐病菌进行了研究,发现纳米银对甘蓝黑腐病菌有抑制作用。纳米 CuO 具有化学性质稳定、对人畜低毒安全以及纳米材料所具有的各种物理性能。采用纳米 CuO 来抑制植物病原真菌的研究目前尚未见报道。该试验以发病率较高、危害较严重的番茄早疫病病菌、辣椒根腐病菌、菜瓜灰霉病菌为对象,研究了纳米 CuO 对 3 种蔬菜病菌的抑制作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试药剂 纳米 CuO(平均粒径 20 nm),南京冠业化工有限公司提供;50%多菌灵 WP,江阴市农药二厂生产;75%百菌清 WP,海南正业中农高科生产。

1.1.2 供试菌种 番茄早疫病病菌(*Alternaria solani*),辣椒根腐病菌(*Fusarium oxysporum*)和菜瓜灰霉病菌(*Botrytis cinerea*)。于 2010 年 8 月在青海省西宁市辽青蔬菜基地采集病样,在室内进行病菌的常规分离、培养、纯化。

1.2 试验方法

将培养好的番茄早疫病病菌、辣椒根腐病菌和菜瓜

灰霉病菌用无菌打孔器打成直径为 3 mm 大小的菌饼数枚待用。将装在三角瓶中的 PDA 培养基,高温灭菌 30 min,待培养基温度降至约 50℃时加入纳米 CuO,使其质量浓度分别为 750、500、250 mg/kg,乳化 10 min 后利用超声波超声 10 min,促使纳米 CuO 粉与 PDA 培养基充分混匀。然后将含药培养基倒入平皿中,待培养基凝固后接入菌饼 1 枚,3 次重复。将培养皿置入恒温培养箱中培养,温度设置为 25℃。以不加药剂为空白对照,以 50%多菌灵 WP 和 75%百菌清 WP 为对照药剂,其用药量按产品常规用量(均为 1 250 mg/kg)配制。采用十字交叉法分别于 96 h 和 168 h 测量菌落直径。

2 结果与分析

2.1 不同质量浓度纳米 CuO 的抑菌效果

由表 1 可知,纳米 CuO 同一浓度对不同病菌的抑菌效果不同,总的趋势是对番茄早疫病病菌和辣椒根腐病菌的抑菌效果明显优于菜瓜灰霉病菌;高浓度的抑菌效果优于低浓度的抑菌效果,但对于菜瓜灰霉病菌不论浓度高低均无抑制作用(菌落直径与对照无显著差异);浓度为 750、500 mg/kg 的纳米 CuO 对番茄早疫病病菌和辣椒根腐病菌与 2 种对照药剂相比,抑菌效果显著,浓度为 250 mg/kg 的纳米 CuO 抑菌效果与对照药剂无显著差异。

2.2 不同作用时间纳米 CuO 的抑菌效果

由表 1 可知,不同药剂作用于不同的病菌,随作用时间的不同,其抑菌效果也不尽相同。750 mg/kg 纳米 CuO 在 96~168 h 作用时间内,番茄早疫病病菌的菌落直径仅增长了 3 mm,辣椒根腐病菌的菌落直径没有变化;500 mg/kg 纳米 CuO 在 96~168 h 作用时间内,番茄早疫病病菌的菌落直径增长了 7 mm,辣椒根腐病菌的菌落直径仅增长了 2 mm;250 mg/kg 纳米 CuO 在作用时间内,以上 2 种病菌的菌落直径变化较大,约为 14~16 mm。各质量浓度的纳米 CuO,不同的作用时间对菜瓜灰霉病菌的菌落直径均无大的变化。

第一作者简介:董汇泽(1961-),男,本科,教授,现主要从事应用物理方面教学与研究。E-mail: Donghuize@126.com。

收稿日期:2011-08-23

表 1 纳米 CuO 抑菌效果

| 药 剂 | 浓 度 /mg · kg ⁻¹ | 番茄早疫病菌 | | 辣椒根腐病菌 | | 菜瓜灰霉病菌 | |
|--------|-------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | | 96 h 菌落直径/mm | 168 h 菌落直径/mm | 96 h 菌落直径/mm | 168 h 菌落直径/mm | 96 h 菌落直径/mm | 168 h 菌落直径/mm |
| 对 照 | 0 | 60 aA | 82 aA | 50 aA | 73 aA | 40 aA | 44 aA |
| 多菌灵(K) | 1 250 | 38 bB | 49 bB | 25 cC | 40 cC | 3 bB | 5 bB |
| 百菌清(K) | 1 250 | 28 cC | 40 cC | 19 dD | 22 dD | 3 bB | 3 bB |
| 纳米 CuO | 750 | 12 eD | 15 eE | 8 eE | 8 eE | 38 aA | 44 aA |
| 纳米 CuO | 500 | 17 dD | 24 dD | 22 cdCD | 24 dD | 38 aA | 45 aA |
| 纳米 CuO | 250 | 32 cBC | 48 bB | 44 bB | 58 bB | 40 aA | 45 aA |

注:小写字母表示在 0.05 水平上的差异显著性,大写字母表示在 0.01 水平上的差异显著性。

3 结 论

纳米 CuO 对番茄早疫病菌和辣椒根腐病菌有明显的抑制作用,而对菜瓜灰霉病菌没有作用。与对照以及对照药剂相比,质量浓度为 750 mg/kg 和 500 mg/kg 纳米 CuO,对番茄早疫病菌和辣椒根腐病菌的抑制作用持久且效果显著。

参考文献

[1] 江兰,郑飞,冷鹏飞,等. 纳米农药的研究进展[J]. 广东农业科学,

2010(5):97-100.

[2] 刘吉平. 纳米科学与技术[M]. 北京:科学出版社,2002:220-227.

[3] 易求实. 均匀沉淀法制备纳米碱式硫酸铜杀菌剂的研究[J]. 农药, 2001,40(8):20-22.

[4] 高红秋,于良民,赵静,等. 纳米氧化亚铜的制备及在海洋防污涂料中的应用[J]. 上海涂料,2008,46(12):30-33.

[5] 甘林,许文耀,江茂生,等. 纳米银对甘蓝黑腐病菌抑制作用的研究[J]. 江西农业大学学报,2010,32(3):493-497.

Study on the Inhibitory Activities of Nano-CuO to Three Kinds of Vegetable Bacteria

DONG Hui-ze, YANG Jun-li
(Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: The inhibitory activities of nano-CuO to *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* and *Botrytis cinerea* were tested. The results showed that nano-CuO could achieve obvious inhibitory activities to *Alternaria solani* and *Fusarium oxysporum*. However, it had no effect on *Botrytis cinerea*. It is found that the inhibitory activities were obviously better than commonly used fungicides when the concentration of nano-CuO was 750 mg/kg and 500 mg/kg.

Key words: nano-CuO; *Alternaria solani*; *Fusarium oxysporum*; *Botrytis cinerea*; inhibitory activities

黄瓜“三高三低”育苗新技术

与常规黄瓜育苗法相比,“三高三低”育苗新技术可使黄瓜出苗快而整齐,幼苗生长健壮,抗逆性强,结瓜部位低,提前 7~10 d 成熟,增产 20%~30%。

一是高温浸种,低温贮藏

按常规进行选种,去除瘪粒。将选好的种子放入 13℃ 的温水中浸泡 4 h 后,捞出装入布袋,放在 5℃ 的冰箱中冷贮一夜,第 2 天取出用凉水冲洗净,沥干后备用。高温催芽,低温练芽。将备用种子放在 30~40℃ 的高温下催芽,约 24 h 可全部出芽。出芽 2 h 后,温度降到 20℃ 左右开始练芽,时间约 20 h。

二是高温催苗,低温蹲苗

蹲苗是获取壮苗、防止徒长的重要措施。播种前室温约保持 40℃,往畦土上浇开水。待土温达到 40℃ 时,抢播催好芽的种子。在室温 40℃、土温 30℃ 的高温条件下,经 24~36 h 幼苗可全部顶土。幼苗顶土后室温降到 20℃ 左右,蹲苗 2 d。

三是高温缓苗,低温练苗

幼苗移栽后,室温保持在 30~35℃、土温保持 30℃,这样可缩短缓苗期。缓苗后,白天保持 25℃,夜间 13~15℃,促苗健壮生长。定植前 10~15 d 进行低温练苗,白天温度降到 20℃,夜间 8~9℃,以增强苗的适应性和抗逆性。