

新生物杀线虫剂对线虫致死力室内测定

刘奇志¹, 童越敏¹, 马 涛², 周海鹰¹, 胡敦孝¹

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100094; 2. 北京大学生命科学学院, 北京 100871)

摘要 室内测定了新研制的3种生物杀线虫剂及其复配剂对根结线虫(*Meloidogyn* spp.)和松材线虫(*Bursaphe lenchusxy Lophilus*)致死力,在25℃恒温、60%RH恒湿条件下4种杀线虫剂,杀线剂1、杀线剂2、杀线剂3对两种线虫的致死力都较强,药后72 h根结线虫死亡率达98%,松材线虫死亡率达80%。杀线剂复配效果好于单一效果。

关键词 有害生物化学防治; 生物杀线虫剂; 植物病原线虫; 致死力

中图分类号 S 482.51

目前对植物线虫的防治仍然以化学防治为主,但防治效果较差,且污染环境。因此,国内外一些研究者开始探索用生物、物理等方法防治植物线虫。20世纪80年代初美国等一些国家以高效低毒、杀线虫谱极宽、对环境副作用较小的阿维菌素作为一种生物源杀线虫剂。1997年研制新的防治线虫生物菌剂DiT,被证明对多种植物线虫有效,并有增产的效果。但目前,生物源杀线虫剂种类仍然较少。

鉴于上述,本试验筛选出3种新研制的生物杀线剂,以取代化学杀线剂。对新研制的3种生物杀线虫制剂及其复配剂对危害植物的根结线虫(*Meloidogyn* spp.)和松材线虫(*Bursaphe lenchusxy Lophilus*)进行了室内致死力测定,以确定生物制剂的杀线虫效果,进而探讨生物杀线剂田间防治植物线虫和保护生态环境的可能性。

1 材料和方法

1.1 杀线虫剂

杀线剂1(低毒生物源杀线剂,液体,含1.8%阿维菌素,中国农业大学应化系农药组研制)稀释倍数为1 000、2 000倍液;杀线剂2(昆虫与微生物代谢产物,固体,主要成分为昆虫体内活性物质,包括糖蛋白、生物蜡、酯和几丁质等,及1%昆虫蜂蜡,本实验室研制)使用浓度为0.025 g/mL;杀线剂3(多种植物代谢产物复合液,台湾省辑阳公司研制)稀释比例为1:1。

复配剂本试验配制,杀线剂1稀释2 000倍+杀线剂2为0.025 g/mL或25 g/L;

1.2 供试线虫

根结线虫从北京马连洼地区根结线虫发病严重的西红柿、黄瓜大棚中,采集根系附近2~15 cm深

收稿日期: 2004-07-26

基金项目: 国际科学基金 International Foundation for Science (IFS)资助项目 D-2107-2F; 国家科技部攻关项目(园艺作物植病信息化管理与防治技术研究); 河南省科技攻关项目(保护地黄瓜根结线虫无公害治理技术研究)

土壤,运回实验室,用改良的贝曼氏漏斗分离法分离根结线虫幼虫^[1]。松材线虫由中国林业科学院森林保护研究所线虫实验室培养、提供。取 10 mL 蒸馏水加于长有大量松材线虫的固体培养基中,用吸管吸取线虫用于致死力测定。

1.3 致死力测定

从各处理中吸取稀释药液 5 mL 于培养皿($d = 6$ cm)中,将各线虫悬浮液分别滴入装有各种杀线剂的培养皿内,每皿中含线虫 1 000 条左右。

将装有线虫的各处理及对照的培养皿置于 25℃、RH 60% 的恒温恒湿培养箱中培养,每 24 h 从各处理及对照中随机抽查 100 条线虫,记录线虫死亡数量,计算校正死亡率。各处理 3 次重复,蒸馏水为空白对照。

2 结果与分析

2.1 杀线虫剂对根结线虫的致死作用

各种生物杀线虫剂对根结线虫的致死效果见图 1。

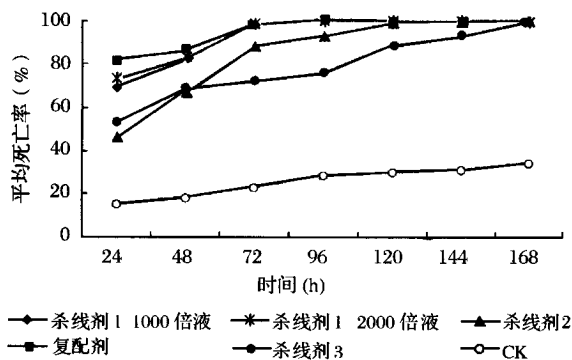


图 1 杀线虫剂对根结线虫的致死效果

从图 1 可以看出,各时间段内经药剂处理的根结线虫死亡条数均明显高于对照。3 种杀线剂及其复配剂对根结线虫都具有强的致死效果。复配剂和杀线剂 1 两个处理浓度根结线虫药后 48 h 死亡率达 80% 以上,药后 72 h 达 98%。3 种杀线剂与复配剂比较,复配剂致死效果药后 24 h 内最好,根结线虫死亡率达 80%;杀线剂 1 药后 24 h 致死效果次于复配剂,药后 72 h 效果一致;杀线剂 2 致死效果药后 72 h 高于杀线剂 3。杀线剂 1 的两个处理对根结线虫的致死效果无显著差异。复配剂致死力药后 24 h 均高于各自单一效果。

2.2 杀线虫剂对松材线虫的致死作用

各种生物杀线虫剂对松材线虫的致死效果见图 2。

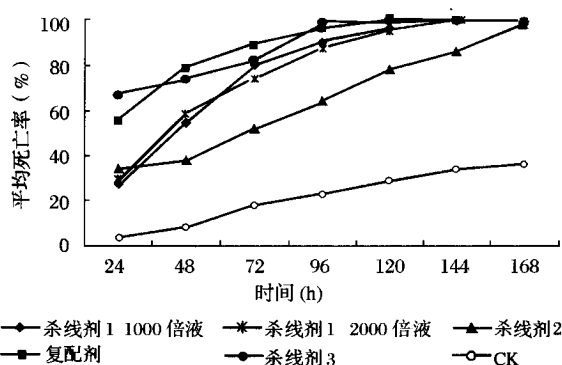


图 2 杀线虫剂对松材线虫的致死效果

图 2 表明各时间段内经 4 种药剂处理的松材线虫死亡条数均明显高于对照。药后 48 h,复配剂(杀线剂 1+杀线剂 2)松材线虫死亡率达 79%,与杀线剂 3 的致死效果接近(死亡率 74%);复配剂(死亡率)分别高于杀线剂 1 和杀线剂 2 各自单一处理。杀线剂 1 1 000 倍液死亡率 55%,杀线剂 1 2 000 倍液死亡率 58%;杀线剂 2 含量 0.025 g/L,死亡率 38%。药后 72 h,复配剂对松材线虫死亡率达 89%,杀线剂 3 达 74%。药后 96 h,复配剂死亡率达 98%,杀线剂 3 达 90%。3 种杀线剂及其复配剂比较,复配剂和杀线剂 3 对松材线虫致死效果较好。

3 讨论

根结线虫在世界各国普遍发生,每年造成作物减产 10% 以上;松材线虫为许多国家检疫对象。本次试验结果显示测试的 3 种生物杀线虫剂对这两种危害严重的植物线虫有明显的致死效果。

研究表明,复配剂对根结线虫和松材线虫致死效果好于杀线剂 1 和杀线剂 2 各自单一处理的效果。观察中发现杀线剂 1 和杀线剂 2 复配后能产生一层厚絮状物,该物质可能是作用于植物线虫的主要物质,其主要成份和作用机理将有待于进一步研究。

本试验仅为室内研究结果,有关施药时间、方法、药剂处理、田间应用效果等有待进一步试验。

农田土壤系统是许多有益生物赖以生存的生态环境^[3],线虫是其中主要类群之一。土壤中的线虫大多数为有益线虫,包括食细菌、食真菌和腐生线虫^[4]。它们有较高的种群密度,以土壤中的微生物和植物残体为营养来源,在土壤腐屑食物网中占有重要位置,参与调节土壤中的营养循环和能量流

动^[5]。因此,本研究中的 3 种生物杀线剂在保护生态环境可能性时应考虑杀线剂对食细菌、食真菌和腐生线虫的影响。

参考文献

- [1] 赵映霞,刘奇志,曹志平,等. 培肥措施对植物线虫种群数量动态的影响[J]. 植物保护,2003,(6):62~66.
- [2] 刘奇志,赵映霞,严毓骅,等. 我国昆虫病原线虫生物防治应用研究进展[J]. 中国农业大学学报,2002,7(5):65~69.

- [3] Skujiņ Semiarid J. Lands and deserts soil research and reclamation [A]. Yosef steinerger, Biology of arid region soil-faunal components[C]. New york Basel HongKong, 1991.
- [4] Ingham R E, Trofymow J A, Ingham E R, *et al.* Interactions of bacteria, fungi and their nematode grazers: effects of nutrient cycling and plant growth [J]. Ecological Monographs, 1985, (55): 119-140.
- [5] Neher D A . Nematode communities in organically and conventionally managed agricultural soil[J]. Journal of Nematology, 1999, 31 (2): 142-154.