

金龟子绿僵菌与农药混用室内杀虫效果研究

孙家宝¹, 王 非², 宋小双¹

(1. 黑龙江省森林保护研究所, 哈尔滨 150040; 2. 东北林业大学园林学院, 哈尔滨 150040)

摘 要:利用绿僵菌孢子悬浮液分别与 2 种化学农药混用进行防治东北大黑鳃金龟幼虫的实验, 结果表明:绿僵菌(含孢量为 1.0×10^8 个/mL)与 50% 辛硫磷乳油(1:10 000)、米乐尔颗粒剂(正常用量的 1/10)混用具有明显的增效作用, 其中 LT_{50} 单用绿僵菌(含孢量为 1.0×10^8 个/mL)分别提前了 3.5d 和 2.9d, 在 18d 时, 2 种方法的防治效果分别比单用绿僵菌提高了 21.43%、14.29%。

关键词:金龟子绿僵菌; 东北大黑鳃金龟; 辛硫磷; 米乐尔

中图分类号:S 476+.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)04-0220-02

绿僵菌在防治病虫害上与化学农药相比, 具有不污染环境、安全、无抗药性及效力持久等明显的优点, 但同时也存在着杀虫速率缓慢的缺点。为了解决这个问题, 许多学者都尝试了昆虫病原真菌与化学杀虫剂混用的试验研究^[1~6]。研究表明, 化学杀虫剂对昆虫病原真菌孢子萌发均具有一定的抑制作用。而且随着药剂浓度的增加, 抑制作用越明显^[3,4,6]。但是利用低剂量的杀虫剂与病原真菌混用比单独使用病原真菌的杀虫效果要好^[4~6]。选用在地下害虫化学防治中常用的 2 种杀虫剂与绿僵菌混用, 研究菌药混用对东北大黑鳃金龟幼虫的室内杀虫效果, 为生产实践应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试菌种:从自然罹病死亡的东北大黑鳃金龟(*Holotrichia diomphalia*)幼虫体内分离出来的一株金龟子绿僵菌[*Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin], 采自苇河林业局苗圃; 药剂:50% 辛硫磷乳油、3% 米乐尔颗粒剂(上海惠光化学有限公司); 供试虫:东北大黑鳃金龟越冬幼虫, 采自苇河林业局苗圃。

1.2 方法

1.2.1 化学农药对绿僵菌孢子萌发的影响 将 2 种农药配制成不同的浓度梯度, 分别为致死剂量(A)、亚致死剂量(B)和次亚致死剂量(C)。其中 A 为正常使用剂量(1:1000), B 和 C 分别为 A 的 5 和 10 倍稀释度^[6]。将培养基上形成的孢子, 用 1% 葡萄糖液和 1% 蛋白胨液配制成孢子液, 分别与 A、B、C 浓度的农药混合, 震荡

15min 后, 置入 25℃ 恒温箱中培养, 每隔 6h 检查孢子萌发情况, 最后镜检测定孢子萌发率。

1.2.2 菌药合剂制备 将供试菌株的孢悬液涂布在铺有玻璃纸的 PPDA 平板上, 在 25℃ 恒温箱培养, 待其充分产孢后将玻璃纸上的孢子粉刮下, 加适量 0.01% 吐温-80 的无菌蒸馏水, 用高速分散器将孢子充分分散, 血球计数板测定含孢量, 最终配制成浓度为 1×10^8 个/mL 的孢子悬浮液。与 1.2.1 方法筛选出的杀虫剂浓度按 1:1 配置成混合制剂供使用。

1.2.3 试验设计 试验采用土壤混药法, 在室内自然状态(23℃~27℃)下进行。设 4 个处理:Ⅰ、金龟子绿僵菌 1×10^8 个/mL 的孢子悬浮液; Ⅱ、金龟子绿僵菌 1×10^8 个/mL 的孢子悬浮液 + 50% 辛硫磷乳油; Ⅲ、金龟子绿僵菌 1×10^8 个/mL 的孢子悬浮液 + 3% 米乐尔颗粒剂拌土; Ⅳ、清水喷洒对照, 每个处理 3 个重复。将拌好的土壤置于直径 35cm 养虫缸中, 选择个体大小均匀、健康的东北大黑鳃金龟幼虫进行试验, 每组 15 头, 用新鲜马铃薯作为饲料, 经常喷水保持适当的湿度。处理后每 3d 观测一次, 共记录 18d 的死亡虫数, 并对死亡虫体进行保湿培养(相对湿度大于 90%), 观察是否变为僵虫。

1.2.4 数据处理 根据观察数据计算校正死亡率, 即:校正死亡率 = (处理死亡率 - 对照死亡率) / (1 - 对照死亡率) × 100 用机值分析法求毒力回归, 计算致死中时(LT_{50}), 试验数据利用 SPSS 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 化学农药对孢子萌发的影响

由表 1 可知, 供试的 2 种杀虫剂对金龟子绿僵菌分生孢子萌发率有明显的影响, A 剂量下, 2 种杀虫剂处理的分生孢子萌发率均为 0, 随着浓度的降低, 金龟子绿僵菌分生孢子萌发率开始升高, 到 C 剂量时, 2 种杀虫剂对金龟子绿僵菌的孢子萌发的影响降低, 说明化学农药的浓度愈高, 对金龟子绿僵菌分生孢子萌发的影响愈大。

第一作者简介:孙家宝(1974-), 男, 硕士, 助理研究员, 现从事森林保护研究工作, E-mail: sjbao2002@yahoo.com.cn.

基金项目:黑龙江省森林工业总局青年基金资助项目(K2002059)。

收稿日期:2007-01-23

由此可知,2种杀虫剂在次亚致死剂量(C浓度)时与绿僵菌间的相容性最好。因此2种杀虫剂均采用C剂量与绿僵菌混用进行杀虫试验。

表1 化学农药不同浓度处理对绿僵菌孢子萌发的影响

药剂名称	药剂处理	孢子萌发率(%)
50%辛硫磷乳油	A	0
	B	38.24
	C	74.58
3%米乐尔颗粒剂	A	0
	B	36.53
	C	70.26
对照	无菌水	98.51

2.2 菌药混用杀虫效果分析

以东北大黑鳃金龟幼虫为防治对象,通过对其18d内的死亡情况进行统计分析,试验结果见表1。从杀虫

表2 绿僵菌与农药混用室内杀虫效果

处理	校正死亡率(%)					
	3d	6d	9d	12d	15d	18d
I	0	7.14	21.43	50.00	57.14	71.43
II	6.67	21.43	50.00	57.14	78.57	92.86
III	6.67	14.29	50.00	57.14	71.43	85.71

效果来看,II、III处理在3d后观测时,东北大黑鳃金龟幼虫均已开始死亡,而I种处理在6d观测时,才有东北大黑鳃金龟幼虫死亡;II、III处理分别在6d后的杀虫效果要明显大于处理I处理;到18d时在II、III处理下的东北大黑鳃金龟幼虫死亡率分别比I种处理增加了21.43%、14.29%。

表3 绿僵菌与农药混用对东北大黑鳃金龟幼虫的致死时间

处理	回归方程	LT ₅₀ (d)	相关系数
I	Y=3.354962+1.339695x	13.4	0.9458
II	Y=1.347458+1.144068x	9.9	0.9576
III	Y=1.604651+1.186047x	10.5	0.9234

表3是对绿僵菌与农药混用对东北大黑鳃金龟幼虫的致死时间的毒力回归表,从LT₅₀的测定结果来看,II、III处理的值分别比I种处理提前了3.5d、2.9d,显示了较强的增效作用。

由此可见,金龟子绿僵菌1×10⁸个/mL孢子悬浮液+50%辛硫磷乳油稀释至10000倍、金龟子绿僵菌1×10⁸个/mL的孢子悬浮液+3%米乐尔颗粒剂拌土2种处理均比单用金龟子绿僵菌孢子悬浮液的杀虫效果好。2种农药与绿僵菌混用后的效果并不显著的差异。

3 讨论

菌药合用可以结合双方的优点,一方面可以解决微生物杀虫剂致死缓慢问题,另一方面还可以很大程度上减少污染,缓解害虫对化学农药产生抗药性问题^[6]。试验所使用的化学杀虫剂的剂量只是正常用量的1/10,绿僵菌与之混合使用后的效果却很明显,在速效性和杀虫率方面都有了较大的提高。虽然化学农药在一定程度上降低了绿僵菌的孢子萌发率,但也大大降低了害虫的免疫力,使之更容易被绿僵菌寄生。另外,为了减少化学农药对病原真菌孢子萌发的影响,是否可以在施用化学农药一段时间后再使用真菌杀虫剂,及采用何种混合比例才能达到更好的增效作用,这些都是需要今后进一步研究。

外界环境对绿僵菌的防效影响很大。对于地下害虫,土壤中的微生物和土壤理化性质也影响孢子的存活和萌发^[7]。今后应该着重加强绿僵菌生态学方面的研究,这是应用绿僵菌防治害虫的基础。

参考文献:

[1] 杨瑞华,谢伟忠,潘务耀,等.灭幼腺与白僵菌混合防治马尾松毛虫效果研究[J].林业科技通讯,1994,5,11-14.
 [2] 丁珊,汤坚,王成树,等.灭幼腺与白僵菌的相容性及增效作用的研究[J].安徽农业大学学报,1996,23(3),366-370.
 [3] 李增智,杨震,汤坚.12种化学杀虫剂对3种虫生真菌孢子萌发的影响[J].安徽农业大学学报,1996,23(3),360-365.
 [4] 崔永三,李兰珍,周新胜,等.化学农药对白僵菌的影响及菌药合用的初步研究[J].森林病虫通讯,1997,1,6-8.
 [5] 贾春生,由士江,张少柱.利用绿僵菌与倍硫磷混用防治东北大黑鳃金龟研究[J].北华大学学报,2003,4(1),78-79.
 [6] 宋津.化学杀虫剂对绿僵菌的影响及菌药混用研究[J].福建林学院学报,2001,21(4),308-311.
 [7] 高松.绿僵菌研究的新进展[J].中国生物防治,1996,12(4),182-187.

The Study on the Indoors Insecticidal Effects of the *Metarhizium anisopliae* Mixed with Pesticide

SU Jia-bao¹, WANG Fe², SONG Xiao-shuang¹

(1. Forest Protection Institute of Heilongjiang Province, Harbin 150040; 2. Landscape Architecture College, Northeast Forestry University, Harbin 150040)

Abstract: In this article, the Suspension culture solution of *Metarhizium anisopliae* mixed with two pesticides respectively against stadium larvae of *Holotrichia diomphalia* was used. The result showed that if was obvious of the synergism against *Holotrichia diomphalia* when *Metarhizium anisopliae* (concentration of 1.0×10⁸ spores · mL⁻¹) mixed with 50% Phoximemulsifiable concentrate (1 : 10 000), or Isazophos(Regular amounts 1/10), LT₅₀ 3.5 and 2.9 days respectively earlier and the control result of two methods were 21.43% and 14.29% higher than that of using fungal insecticide of *M. anisopliae* alone.

Key words: *Metarhizium anisopliae*; *Holotrichia diomphalia*; Phoxime; Isazophos