

余波,刘礼书,傅科鹤,等.苏云金杆菌库斯塔克亚种的大田毒力喷杀对比试验[J].江苏农业科学,2013,41(8):129-130.

# 苏云金杆菌库斯塔克亚种的大田毒力喷杀对比试验

余波,刘礼书,傅科鹤,艾佐佐

(南昌师范学院理学院,江西南昌 330032)

**摘要:**以农户利用简易装置进行接种、灭菌和培养苏云金杆菌库斯塔克亚种(HD-1)所得的固体发酵培养物为样品,用自然水按1:1 000稀释后,以市售的化学杀虫剂为对照进行大田喷杀试验。结果表明,该农户生产方法可行,且其发酵液具有更高的杀虫效率。

**关键词:**苏云金杆菌库斯塔克亚种;固体发酵;毒力喷杀

**中图分类号:**S476.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)08-0129-02

苏云金杆菌库斯塔克亚种(*Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*,简称HD-1)是一类对菜青虫具有高度毒杀活性的菌株,其毒杀活性主要取决于菌液芽孢数量和由*CryI*基因编码的Icps伴孢晶体蛋白<sup>[1]</sup>的表达量。菌液芽孢的数量越高,其毒杀活性也越高,同时苏云金杆菌HD-1能防治多种农业害虫,且没有传统农药的污染,高效无毒,非常适合在农业上广泛使用。因此,建立一套适合农户使用<sup>[2]</sup>的、从菌种制备到大规模农田推广应用的方案很重要,但同时必须考虑生产成本与杀虫效果。本研究以自制HD-1发酵液为样品,以市售有机磷杀虫剂氧乐果、敌百虫为对照进行大田毒力喷杀试验,结果表明该发酵液具有更高的杀虫效率。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 菌种 苏云金杆菌库斯塔基变种购于中国科学院菌种保藏中心。

1.1.2 供试药剂 HD-1菌液、有机磷杀虫剂40%氧乐果乳油、90%敌百虫原药,均用清水按1:1 000稀释。

1.1.3 培养基配制 HD-1固体发酵培养基配方选用麦麸25 g、豆饼粉10 g、稻草粉8 g、CaCO<sub>3</sub> 2 g、花生饼35 g、水分75 mL<sup>[3]</sup>,培养基用罐头瓶(罐头瓶已用0.1%高锰酸钾消毒

过)分装,用牛皮纸扎口在蒸锅内加热2 h灭菌。菌种培养后,用自然水按1:1 000稀释。

1.1.4 菌液的制备 菌种的活化、种子的制备、固体浅盘发酵培养方法参照文献<sup>[2]</sup>。

1.1.5 试验地情况 试验地位于江西省南昌市海洋公园附近,共2块菜地,菜地A面积为33.6 m<sup>2</sup>(3.5 m×9.6 m),菜地B面积为50.4 m<sup>2</sup>(4.5 m×11.2 m)。2块菜地种的都是白菜,施药时间为08:00,天气晴朗,气温34℃。施药时菜地虫害已非常严重。

### 1.2 试验方法

将试验地分成四大区<sup>[4]</sup>,分别喷施清水、HD-1菌液、氧乐果、敌百虫,每个大区又分为3个小区,即每个处理重复3次。分别在喷施后1、3、5、7 d调查活虫数,计算杀虫效果<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

菜地A施药后田间调查结果及方差分析结果见表1、表2。由表1可以看出,HD-1的效果好于其他2种化学农药。对HD-1菌液与2种农药的杀虫效果进行方差分析,结果显示3种处理间差异显著( $P < 0.05$ ),且不同时间的杀虫效果差异也显著( $P < 0.05$ )。

表1 3种药剂对菜地A小菜蛾田间试验结果

处理	稀释 倍数	虫口基数 (头)	药后1 d活虫数(头)			药后3 d活虫数(头)			药后5 d活虫数(头)			药后7 d活虫数(头)		
			重复1	重复2	重复3	重复1	重复2	重复3	重复1	重复2	重复3	重复1	重复2	重复3
清水(CK)		29	32	33	35	34	34	37	37	38	42	42	42	46
HD-1菌液	1 000	27	15	15	17	9	11	12	4	6	6	12	12	15
氧乐果	1 000	31	20	22	18	14	11	13	8	6	9	15	15	17
敌百虫	1 000	25	18	15	14	12	11	12	6	8	7	12	12	14

菜地B施药后田间调查结果及方差分析结果见表3、表4。由表3可以看出,HD-1的效果好于其他2种化学农药,

且HD-1菌液对菜地B小菜蛾的杀虫效果比菜地A明显。对HD-1菌液与2种农药的杀虫效果进行方差分析,结果显示3种处理间差异显著( $P < 0.05$ ),且不同时间的杀虫效果差异也显著( $P < 0.05$ )。

试验结果显示,2块菜地的防治效果都以喷药后5 d最好;药后7 d可能由于药效消退,导致活虫数量有所回升,所以一般施药以5 d为最佳周期(图1、图2)。对比试验结果表明,HD-1菌液在稀释1 000倍后,其杀虫效果比化学农药

收稿日期:2013-01-08

基金项目:江西省科技厅星火计划重点项目[编号:赣科发计字(2003)188号]。

作者简介:余波(1962—),女,江西湖口人,教授,主要从事微生物学教学与研究工作。E-mail:yubojxie@163.com。

表 2 3 种药剂对菜地 A 小菜蛾田间试验结果的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均值	F	P
药剂处理	5 842.396	3	1 947.465	730.299	0.000
药后时间	350.396	3	116.799	43.799	0.000
药剂处理×药后时间	360.854	9	40.095	15.036	0.000
误差	85.333	32	2.667		
总变异	6 638.979	47			

表 3 3 种药剂对菜地 B 小菜蛾田间试验结果

处理	稀释 倍数	虫口基数 (头)	药后 1 d 活虫数(头)			药后 3 d 活虫数(头)			药后 5 d 活虫数(头)			药后 7 d 活虫数(头)		
			重复 1	重复 2	重复 3	重复 1	重复 2	重复 3	重复 1	重复 2	重复 3	重复 1	重复 2	重复 3
清水(CK)		38	38	40	41	47	45	46	52	54	54	59	58	60
HD-1 菌液	1 000	38	20	20	21	15	15	14	4	6	6	16	12	15
氧乐果	1000	40	25	23	24	18	19	17	10	12	12	19	21	17
敌百虫	1000	43	26	27	24	19	17	15	13	9	10	22	18	19

表 4 3 种药剂对菜地 B 小菜蛾田间试验结果的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均值	F	P
药剂处理	9 864.417	3	3 288.139	1 532.000	0.000
药后时间	471.750	3	157.250	73.282	0.000
药剂处理×药后时间	1 108.417	9	123.157	57.394	0.000
误差	68.667	32	2.146		
总变异	11 513.250	47			

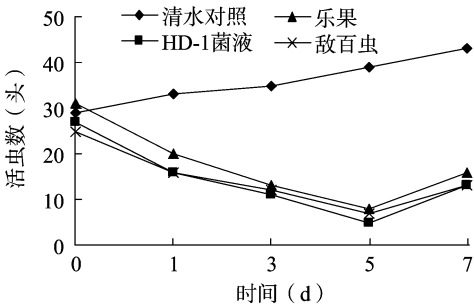


图1 几种药剂对菜地A小菜蛾毒杀效果

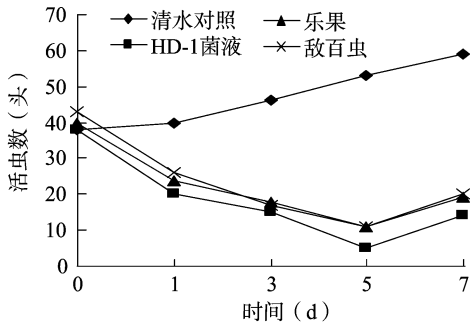


图2 几种药剂对菜地B小菜蛾毒杀效果

还要显著,而生物农药具有无毒、低成本的优势,说明本试验研究的方法比较适合农户大规模生产,有一定的推广价值。

3 结论

苏云金杆菌 HD-1 固体浅盘发酵培养最佳时间为 48 h,其活菌数最高,产芽孢率也最高<sup>[6]</sup>。固体浅盘发酵培养基以

花生饼为氮源固体发酵培养的 HD-1 产芽孢率高;HD-1 固体发酵培养基喷施菜地的最佳稀释倍数选用 1 : 1 000; HD-1 固体发酵培养基农户生产方法灭菌最适时间为 2 h; 在夏天,固体发酵培养在室温 27 ~ 33 ℃ 的条件下也可以进行,其活菌数和产芽孢率均与恒温箱中培养的效果相近<sup>[7]</sup>。大田杀虫试验结果表明,HD-1 杀虫效果优于同类化学药剂,且生产方法简便,有一定的推广应用价值。选用 HD-1 最佳浓度花生饼固体发酵培养液喷雾菜地的成本约为 30 元/hm<sup>2</sup>,比市售同类工业化生产制剂成本减少 80%。

参考文献:

[1] 陈建武,余健秀,胡晓辉,等. 苏云金芽孢杆菌营养期杀虫蛋白的研究[J]. 中国生物工程杂志,2002,22(3):33-36.  
[2] 余波,刘礼书,付科鹤. 苏云金杆菌(HD-1)农户生产方法的研究[J]. 江西教育学院学报:综合,2012,33(6):1-2,11.  
[3] 余波. 不同氮源的发酵培养基对苏云金杆菌 HD-1 生长的影响[J]. 江西教育学院学报:自然科学版,2002,23(6):37-39.  
[4] 陈丽芳,杭素莲,张凤平,等. 苏云金杆菌制剂——灭蛾灵防治小菜蛾的田间试验[J]. 生物防治通报,1991,7(3):140.  
[5] Ohba M, Iwahana H, Asano S, et al. A unique isolate of *Bacillus thuringiensis* serovar *japonensis* with a high larvicidal activity specific for scarabaeid beetles[J]. Letters in Applied Microbiology, 1992, 14(2):54-57.  
[6] 常明,孙启宏,周顺桂,等. 苏云金芽孢杆菌生物杀虫剂发酵生产的影响因素及其工艺选择[J]. 生态环境学报,2010,19(6):1471-1477.  
[7] 刘云飞. 苏云金杆菌高效菌株的筛选及固体发酵研究[D]. 保定:河北农业大学,2012:76.