

文章编号:1003-8701(2005)03-0003-03

# 携菌赤眼蜂防治亚洲玉米螟效果的研究

孙光芝,张俊杰,阮长春

(吉林农业大学,长春 130118)

**摘要:**在田间评价了携带昆虫致病细菌的松毛虫赤眼蜂对亚洲玉米螟的防治效果。结果表明,携带病原细菌的赤眼蜂寄生能力与未携带病原细菌的赤眼蜂无显著差异。释放携带病原细菌的赤眼蜂的防治效果比单纯释放赤眼蜂的高,最高达 15.21%,平均为 13.95%;携带病原细菌的赤眼蜂在田间的寄主搜索和寄生活动有助于病原细菌在田间的扩散,从而提高残留玉米螟幼虫的死亡率。

**关键词:**赤眼蜂;玉米螟;致病菌;防治效果

中图分类号:S476

文献标识码:A

在我国释放赤眼蜂防治亚洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)是最有效的方法之一<sup>[1,2]</sup>。然而,由于赤眼蜂只寄生目标害虫的卵,对卵的日龄有较严格的选择性<sup>[3]</sup>,而目标害虫又常世代重叠、卵的发生期不一致,再加上气候因素,防治效果常有偏低的现象,通常释放赤眼蜂防治玉米螟的效果也仅为 60%~70%<sup>[4-6]</sup>,进一步提高赤眼蜂的防治效果是生防工作者一直在探索的问题。彭辉银等报道,利用赤眼蜂携带病毒防治松毛虫可以提高防治效果<sup>[17]</sup>。利用赤眼蜂携带病原细菌是否可以提高防治玉米螟的效果在我国尚无报道。为此,我们通过室内筛选和田间释放试验对此作了探讨,现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

**赤眼蜂:**参试蜂种为松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi*),由吉林农业大学生物防治研究所采集和保存。

**致病菌:**苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*),共 4 个菌株参试:菌株 a 由中国科学院微生物研究所提供,血清型为 H<sub>8a</sub>,菌株 b 为湖北省武汉农科院 Bt 研究开发中心提供的商品粉剂,菌株 c 和菌株 d,分别从吉林省长春市田间采集的玉米螟自然死亡幼虫中分离所得的菌株。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 毒力试验

用斜面 NA 培养基培养各菌株,取培养好的苏云金芽孢杆菌斜面,加入 9 mL 无菌水,用接种环刮下菌苔,倒入装有玻璃珠的三角瓶中,再加 1%的吐温 1 mL,摇匀并将浓度调至约 10<sup>8</sup> cfu/mL。取 3 mL 菌悬液加入饲料中,搅拌均匀,供给人工饲养的 3 龄玉米螟幼虫取食,每个处理于培养皿中接 10 头活虫,重复 3 次。接种后 12 h、24 h 和 48 h 分别观察记录幼虫的死亡数。

#### 1.2.2 赤眼蜂携菌方式的筛选

根据毒力试验的测定结果,选择毒力较强,材料易得的菌株 c 作为本项内容的试验材料。携菌方式设以下 4 种方式:方式 I,将菌悬液(同毒力试验)与胶混合后将寄生卵制成卵卡;方式 II,将寄生卵制成卵卡后,再将菌悬液涂到卵卡的表面;方式 III,用放蜂器,令蜂菌同时吸附于放蜂器内;方式 IV,制一个特别容器,令赤眼蜂羽化后经过一个有菌制剂的通道。每种处理重复 3 次,每次重复 20 粒赤眼

收稿日期:2005-04-04

作者简介:孙光芝(1967-),女,吉林省长春人,副研究员,主要从事有害昆虫生物防治研究。

蜂寄生卵(25℃下)。各处理均在寄生蜂羽化前3 d进行,蜂羽化结束后,考察寄生卵的羽化率。

### 1.2.3 田间放蜂试验

根据1.2.2的测定结果,对第III种携菌方式进行田间试验,试验在连片种植的生长期和生长势一致的玉米田进行。试验田总面积为25 hm<sup>2</sup>,设5个处理和一个空白对照,采用随机区组安排处理,每处理重复3次,每次重复设3个放蜂点,每个点放5个放蜂器,处理间间距100 m,放蜂点间距为30 m。在玉米螟卵高峰期第1次放蜂,间隔7 d后再放蜂1次,每次12万头/hm<sup>2</sup>。第2次放蜂后第7 d采集玉米螟卵块回室内饲养,统计卵块寄生率和卵粒寄生率。9月末各处理重复随机抽取100株玉米,调查玉米螟危害情况和幼虫遗留数量。

## 2 结果与讨论

### 2.1 毒力试验

各菌株对玉米螟幼虫的毒性存在差异(表1),菌株b和菌株c的死亡率显著高于其他菌株( $P<0.05$ ),在12 h内死虫数菌株b又明显高于菌株c,但未达到显著水平( $P>0.05$ )。

表1 不同菌种处理后玉米螟幼虫的死亡率( $\bar{x}\pm SE$ )

处理	死亡虫数			死亡率(%)
	12 h	24 h	48 h	
菌株a	5.33 ± 0.33b	7.33 ± 0.33b	8.67 ± 0.33b	86.67 ± 3.33b
菌株b	9.33 ± 0.66c	10.00 ± 0.00c	10.00 ± 0.00c	100.00 ± 0.00c
菌株c	6.67 ± 1.45bc	10.00 ± 0.00c	10.00 ± 0.00c	100.00 ± 0.00c
菌株d	3.67 ± 1.85ab	7.33 ± 0.88b	8.33 ± 0.33b	83.33 ± 3.33b
对照	1.00 ± 0.00a	1.00 ± 0.00a	1.33 ± 0.33a	13.33 ± 3.33a

注:每列平均数后英文字母相同表示差异不显著( $P>0.05$ ),下同。

### 2.2 赤眼蜂携菌方式的筛选

赤眼蜂的携菌方式是蜂菌结合的关键。试验结果表明,不同的携菌方式对寄生蜂羽化率的影响不同(表2),携菌方式III对寄生蜂的羽化率没有影响,与对照差异不显著( $P>0.05$ )。而其他3种携菌方式均可导致寄生蜂的死亡,进而导致寄生蜂羽化率比对照显著下降( $P<0.05$ )。

表2 不同携菌方式下赤眼蜂的羽化率( $\bar{x}\pm SE$ )

处理	羽化粒数	羽化率(%)
I	12.30±0.88	61.67±4.40bc
II	9.67±1.20	48.33±6.00ab
III	15.00±0.58	75.00±2.90cd
IV	8.00±1.00	40.00±5.00a
ck	15.30±0.33	76.67±1.65d

### 2.3 田间放蜂试验

田间放蜂试验结果表明,释放赤眼蜂能显著提高玉米螟卵的被寄生率( $P<0.05$ )(表3)。释放携菌的赤眼蜂和单纯释放赤眼蜂的处理间玉米螟卵的被寄生率无显著差异( $P>0.05$ )。表明通过这种方式使赤眼蜂携带昆虫致病细菌并不会影响赤眼蜂的寄生能力。但在释放携菌赤眼蜂的各处理中,均能剖查到部分被细菌感染致死的幼虫,其数量占剖查到幼虫总数的5.1%~7.7%,而在单纯释放赤眼蜂的处理和未放蜂的处理中均未剖查到类似的死亡幼虫。

表3 携菌赤眼蜂对田间玉米螟卵的寄生率

处理	卵块		卵粒( $\bar{x}\pm SE$ )	
	块数( $\bar{x}\pm SE$ )	寄生率(%)*	粒数	寄生率(%)
蜂+菌株a	7.0 ± 0.6	81.0	194.3 ± 16.0	60.2 ± 9.8b
蜂+菌株b	6.7 ± 0.4	100.0	175.7 ± 13.7	77.6 ± 5.3b
蜂+菌株c	6.3 ± 0.7	57.9	160.7 ± 19.5	63.9 ± 6.9b
蜂+菌株d	6.7 ± 0.7	100.0	168.7 ± 12.7	82.8 ± 8.6b
放蜂区	6.7 ± 1.2	100.0	169.7 ± 5.8	72.0 ± 5.5b
未放蜂区	7.0 ± 0.6	61.9	139.3 ± 10.7	31.3 ± 5.5a

\*为3次重复的累计值。

各处理重复随机抽取100株玉米,调查玉米螟危害情况和残留幼虫数量,结果见表4。单纯释放赤眼蜂降低虫量的效果为58.70%,释放携菌赤眼蜂降低虫量的平均效果为72.65%(变幅为70.29%~

73.91%) , 释放携菌赤眼蜂比单纯释放赤眼蜂可提高防治效果 , 最高达 15.21 个百分点。

表 4 田间百株玉米残留的玉米螟幼虫数量( $\bar{x} \pm SE$ )

处 理	受害株数	蛀孔数	活虫数	防效(%)*
蜂 + 菌a	57 ± 3.6bc	63 ± 3.0b	41 ± 2.0a	70.29 ± 1.45b
蜂 + 菌b	63 ± 2.0c	59 ± 1.0ab	37 ± 2.6a	73.19 ± 1.91b
蜂 + 菌c	50 ± 1.0ab	52 ± 2.6a	36 ± 1.7a	73.91 ± 1.25b
蜂 + 菌d	46 ± 2.6a	67 ± 3.6b	37 ± 3.0a	73.19 ± 2.21b
放蜂区	66 ± 3.5c	64 ± 1.0b	57 ± 2.6b	58.70 ± 1.82a
未放蜂区	96 ± 3.5d	137 ± 5.6c	138 ± 5.3c	—

\*防效(%)=100×(未放蜂区的活动虫数-处理区的活动虫数)/未放蜂区的活动虫数。

### 3 结 论

探讨利用寄生蜂携带病原细菌防治害虫的技术在我国尚未见报道, 本文仅对松毛虫赤眼蜂携带几种昆虫病原细菌的田间效果进行了初步评价和分析。通过室内筛选和田间释放试验证实, 利用赤眼蜂携带病原细菌可以提高对亚洲玉米螟的防治效果, 但这种效果与所用菌株存在一定的关系, 防治效果的提高, 可能与赤眼蜂的寄主搜索行为和寄生行为有关。赤眼蜂对一个卵块上的卵有时并不能全部寄生, 但它在卵块上的触角敲打行为可能将所携带的病原细菌撒落在该卵块上, 这样在未被寄生的卵孵化后, 增加了幼虫感染病原细菌的机会, 从而引起幼虫的死亡。赤眼蜂的携菌方式和选用的菌株是蜂菌结合的关键, 选择携菌方式应以不影响赤眼蜂的羽化率和寄生能力作为指标。在选用菌株时不仅要考虑菌株对目标害虫的毒性, 同时应考虑菌株的易得性。本试验在田间释放携带病原细菌的赤眼蜂的平均寄生率与单纯释放赤眼蜂的寄生率相比差异不显著 ( $P>0.05$ ), 表明试验所用的昆虫病原细菌在赤眼蜂发育到一定程度后, 对赤眼蜂的寄生能力没有不良影响; 残留幼虫死亡率增加, 表明利用赤眼蜂携带病原细菌可以弥补赤眼蜂对寄主卵龄严格要求的缺陷, 有关携带病原细菌的剂量还需要进一步的研究。

#### 参考文献:

- [1] 刘建峰, 等. 利用人工卵大量繁殖赤眼蜂及其田间防虫试验概况[J]. 中国生物防治, 1998, 14(3): 139-140.
- [2] 李国强, 等. 人工卵赤眼蜂与柞蚕卵赤眼蜂防治二代螟试验[J]. 中国生物防治, 1997, 3(4): 184.
- [3] 张光美, 等. 影响松毛虫赤眼蜂寄生亚洲玉米螟的因子观察[J]. 植物保护学报, 1995, 22(3): 205-210.
- [4] 吴 冷, 等. 赤眼蜂对玉米螟防治效果研究[J]. 吉林农业科学, 2001, 26(6): 35-37.
- [5] 柴福喜, 等. 田间释放赤眼蜂防治玉米螟试验结果简报[J]. 甘肃农业科技, 2000, (7): 42.
- [6] 杨长成, 等. 松毛虫赤眼蜂连代防治玉米螟技术研究[J]. 玉米科学, 1995, 增刊: 79-81.
- [7] 彭辉银, 等. 松毛虫赤眼蜂携带核型多角体病毒防治马尾松毛虫[J]. 中国生物防治, 1998, 14(3): 111-114.

## Studies on the Control of *Ostrinia furnacalis* by Using Pathogenic Bacterium Carried by *Trichogramma dendrolimi*

SUN Guang-zhi, ZHANG Jun-jie and RUAN Chang-chun

(Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

**Abstract:** The effect of *Trichogramma dendrolimi* carrying *Bacillus thuringiensis* on controlling *Ostrinia furnacalis* was evaluated in cornfield. The results showed that the parasitism capacity of the *Trichogramma* carrying bacteria was not different from that of *Trichogramma* without carrying the microbial. But the controlling efficiency was 13.95% higher than the later on average, 15.21% the highest. Search of host plant and parasitism activities of *Trichogramma dendrolimi* in the field was helpful to the transmission of pathogenic bacterium, therefore, increased the mortality of *Ostrinia furnacalis* larvae remained in the fields.

**Key words:** *Trichogramma dendrolimi*; *Ostrinia furnacalis*; Pathogenic bacterium; Control efficiency