

文章编号: 1003-8701(2015)06-0073-03

# 利用赤眼蜂和白僵菌防治黏虫初步研究

孙 崑, 鲁 新, 田志来, 李丽娟, 朱晓敏, 张国红, 高 悦, 高月波\*

(吉林省农业科学院植物保护研究所/农业部东北作物有害生物综合治理重点实验室, 吉林 公主岭 136100)

**摘 要:**对赤眼蜂(*Trichogramma*)和白僵菌(*Beauveria bassiana*)防治黏虫的效果做了初步探索。研究结果显示, 螟黄赤眼蜂(*T. chilonis*)的卵块寄生率在55.56%~77.78%之间, 卵粒寄生率在14.24%~27.69%之间。松毛虫赤眼蜂(*T. dendrolimi*)的卵块寄生率在66.67%~88.89%之间, 卵粒寄生率在14.63~30.54之间。白僵菌的校正防效在20.75%~54.72%之间。

**关键词:**黏虫; 赤眼蜂; 白僵菌

中图分类号: S435

文献标识码: A

## A Preliminary Study on Controlling of *Mythimna separate* (Walker) with *Trichogramma* and *Beauveria bassiana*

SUN Wei, LU Xin, TIAN Zhi-lai, LI Li-juan, ZHU Xiao-min, ZHANG Guo-hong, GAO Yue, GAO Yue-bo\*

(Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northeast, Ministry of Agriculture, Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** The effectiveness of *Trichogramma* and *Beauveria bassiana* on controlling of *M. separate* was tested. The results showed that the rate of egg mass parasitism of *T. chilonis* ranged from 55.56% to 77.78%, and the rate of egg parasitism ranged from 14.24% to 27.69%. The rate of egg mass parasitism of *T. dendrolimi* ranged from 66.67% to 88.89%, and the rate of egg parasitism ranged from 14.63% to 30.54%. The revised effective of *B. bassiana* ranged from 20.75% to 54.72%.

**Key words:** *Mythimna separate* (Walker); *Trichogramma*; *Beauveria bassiana*

黏虫(*Mythimna separata* Walker)是一种多食性害虫,属于鳞翅目(Lepidoptera),夜蛾科(Noctuidae)<sup>[1]</sup>。黏虫在吉林省主要危害的农作物为玉米、水稻、高粱以及谷子等,对粮食生产构成严重的威胁,也是害虫预测预报工作的重要针对对象。黏虫在我省具有发生频率高、范围广、面积大的特点<sup>[2]</sup>。2012年8月上旬,我国华北及东北部分地区暴发了三代黏虫,危害以及发生情况均为近年罕见<sup>[3]</sup>。我省的二代黏虫在长春、松原等地区爆发性发生,据统计,吉林省本年度二代黏虫见虫面积为37.5万hm<sup>2</sup>,达标面积34.1万hm<sup>2</sup>,重

发面积为11.0万hm<sup>2</sup>,叶片被吃光面积为600万hm<sup>2</sup>,见虫区域数量来看,市级单位7个,县级单位33个<sup>[4]</sup>。针对黏虫的危害,相关的防治工作主要以化学防治为主,但化学药剂的施用,不仅污染环境、造成植物药害、杀伤天敌,还会引发施药人员的安全问题。

生物防治因其自身具备的优点,以及克服了化学防治的弊端等优势,越来越多地被人们应用到害虫防治中去<sup>[5-7]</sup>。目前应用赤眼蜂和白僵菌是吉林省害虫生物防治的主要措施,赤眼蜂(*Trichogramma*)的人工繁殖与田间释放、昆虫病原微生物白僵菌(*Beauveria bassiana*)的应用均是被证实有效的技术。赤眼蜂属于卵寄生蜂,对于玉米螟(*Ostrinia nubilalis*)、二化螟(*Ostrinia nubilalis*)、梨小食心虫(*Grapholitha molesta*)等多种农林类害虫均有着较好的防治效果<sup>[8-13]</sup>。白僵菌作为世界范围内应用较多的昆虫病原真菌,已报道可

收稿日期: 2015-07-11

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项经费(201403031)

作者简介: 孙 崑(1982-),男,助理研究员,博士,主要从事害虫监测预警研究。

通讯作者: 高月波,男,博士,副研究员, E-mail: gaoyuebo8328@163.com

侵染多达15目149科700多种昆虫<sup>[14]</sup>,其作为我国研究时间最长、应用面积最大的真菌杀虫剂,已作为常规方法防治玉米螟及松毛虫,还被应用于大豆食心虫、金龟子、叶蝉、蚜虫等害虫<sup>[15-17]</sup>。本研究以黏虫作为研究对象,对于上述两种生物防治技术在黏虫防治上的应用进行了初步研究,以期黏虫的有效治理及综合防治提供一定的科学理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 赤眼蜂防治黏虫卵

本研究供试验的黏虫卵为本研究室室内饲养繁殖,黏虫卵块的卵粒数不等,选用卵块所含卵粒范围为25~60粒,以30~40粒为主,为保证实际数量近似,部分卵块为拼接。将黏虫卵块放入直径为1.4 cm,长5.4 cm的指形管中,标计数量(由于部分卵粒重叠,难以准确估数,记录数量时为数字范围,实际计算时,选择均数,如30~40粒,记为35粒),用湿润的脱脂棉塞住管口。

每管中引入1头赤眼蜂雌蜂,赤眼蜂蜂种由本单位生物防治研究室提供,蜂种为螟黄赤眼蜂(*T. chilonis*)与松毛虫赤眼蜂(*T. dendrolimi*),其中螟黄赤眼蜂为5个品系(M-SD、M-YS、M-TC、M-TL、M-MH),松毛虫赤眼蜂为3个品系(S-SN、S-HL、S-JT)。每个品系为1个处理,每个处理9次重复。处理后放入25℃、湿度80%的人工气候箱中,全黑暗处理。3 d后挑出孵化的黏虫,7 d后查看寄生卵的情况,待赤眼蜂羽化并完全死亡后,统计出蜂数。相关数据按以下公式计算:

$$\text{卵块寄生率} = \frac{\text{寄生的卵块管数}}{\text{总管数}}$$

$$\text{卵粒寄生率} = \frac{\text{寄生的卵粒总数}}{\text{总卵粒数}}$$

### 1.2 白僵菌防治黏虫幼虫

本研究的供试药品为白僵菌可湿性粉剂,供试黏虫虫源为本课题组室内饲养的3龄幼虫。试验处理分3个浓度,以0.1%吐温80 无菌水配制,分别为0.5亿/g、1亿/g及2亿/g,每处理3次重复,每重复20头黏虫,以喷施清水为CK对照。将配好的可湿性粉剂各个浓度处理摇匀后分别装入小喷雾器内,均匀喷洒于供试黏虫,后置于离心管中,放入培养箱中,环境条件设置为温度26℃、RH=90%,次日起逐日调查统计试虫的死亡数与僵虫数(虫尸上长出肉眼可见的菌丝及孢子),按以下公式计算虫口减退率与校正防效。

$$\text{虫口减退率} = \frac{\text{施药前活虫数} - \text{处理后活虫数}}{\text{施药前活虫数}} \times 100$$

$$\text{校正防效}(\%) = \frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}}{1 - \text{对照区虫口减退率}} \times 100$$

## 2 结果与分析

### 2.1 赤眼蜂防治黏虫卵

研究结果显示(见表1),螟黄赤眼蜂的卵块寄生率在55.56%~77.78%之间,平均卵块寄生率为64.45%,卵块寄生率最高的为M-YS品系。螟黄赤眼蜂卵粒寄生率在14.24%~27.69%之间,平均卵粒寄生率为19.89%,卵块寄生率最高的为M-SD品系。总的卵粒寄生率为20.18%。松毛虫赤眼蜂的卵块寄生率在66.67%~88.89%之间,平均卵块寄生率为74.08%,卵块寄生率最高的为S-HL品系。螟黄赤眼蜂卵粒寄生率在14.63%~30.54%之间,平均卵粒寄生率为21.47%,卵块寄生率最高的为S-HL品系。总的卵粒寄生率为21.73%。

表1 赤眼蜂寄生黏虫卵研究结果

| 品系   | 供试管数 | 寄生管数 | 卵块寄生率(%) | 总卵粒数 | 寄生卵粒数 | 卵粒寄生率(%) |
|------|------|------|----------|------|-------|----------|
| M-SD | 9    | 6    | 66.67    | 372  | 103   | 27.69    |
| M-YS | 9    | 7    | 77.78    | 357  | 88    | 24.65    |
| M-TC | 9    | 6    | 66.67    | 351  | 55    | 15.67    |
| M-TL | 9    | 5    | 55.56    | 316  | 45    | 14.24    |
| M-MH | 9    | 5    | 55.56    | 314  | 54    | 17.20    |
| S-SN | 9    | 6    | 66.67    | 343  | 66    | 19.24    |
| S-HL | 9    | 8    | 88.89    | 334  | 102   | 30.54    |
| S-JT | 9    | 6    | 66.67    | 294  | 43    | 14.63    |

### 2.2 白僵菌防治黏虫幼虫

表2为生测调查实验记录结果,共计4 d的药后调查,从研究结果来看,4 d后,各处理与CK的试虫全部死亡。处理后1 d,白僵菌可湿性粉剂各浓度死虫数较多,最高死亡率达到70%,CK处

理的死亡率均值为11.67%。表3为施药1 d后的药剂试验统计结果,药剂处理的虫口减退率在30%~60%之间,校正防效在20.75%~54.72%之间。15 d后的观察,未见黏虫的僵虫出现。

表2 黏虫可湿性粉剂生测调查实验记录

| 药剂     | 施药后1 d |          | 施药后2 d |          | 施药后3 d |          | 施药后4 d |          |     |
|--------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|-----|
|        | 死虫数    | 累积死亡率(%) | 死虫数    | 累积死亡率(%) | 死虫数    | 累积死亡率(%) | 死虫数    | 累积死亡率(%) |     |
| 0.5亿/g | 1      | 11       | 55     | 5        | 80     | 4        | 100    | 0        | 100 |
|        | 2      | 13       | 65     | 5        | 90     | 2        | 100    | 0        | 100 |
|        | 3      | 12       | 57     | 3        | 71     | 6        | 100    | 0        | 100 |
| 1亿/g   | 1      | 9        | 45     | 3        | 60     | 7        | 95     | 1        | 100 |
|        | 2      | 7        | 35     | 1        | 40     | 12       | 100    | 0        | 100 |
|        | 3      | 2        | 10     | 6        | 40     | 11       | 95     | 1        | 100 |
| 2亿/g   | 1      | 14       | 70     | 3        | 85     | 1        | 90     | 2        | 100 |
|        | 2      | 11       | 55     | 2        | 65     | 7        | 100    | 0        | 100 |
|        | 3      | 5        | 25     | 2        | 35     | 9        | 80     | 4        | 100 |
| CK     | 1      | 3        | 15     | 6        | 45     | 4        | 65     | 7        | 100 |
|        | 2      | 0        | 0      | 3        | 15     | 14       | 85     | 3        | 100 |
|        | 3      | 4        | 20     | 8        | 60     | 3        | 75     | 5        | 100 |

表3 施药后1 d的药剂试验结果

| 药剂     | 虫口减退率(%) | 校正防效(%) |
|--------|----------|---------|
| 0.5亿/g | 60       | 54.72   |
| 1亿/g   | 30       | 20.75   |
| 2亿/g   | 50       | 43.39   |
| CK     | 11.67    | -       |

### 3 讨论

黏虫的防治方法主要依靠于药剂的防治<sup>[1]</sup>。近年来,可见应用性诱剂、病毒、生物药剂等生物防治方法对于黏虫的防治研究<sup>[18-21]</sup>。从我省早期的调查来看,黏虫的天敌种类很多,寄生性天敌有11种,捕食性天敌更为丰富,对于压低黏虫虫源可起到重要作用,但实际上尽管天敌资源丰富,却并未进行系统研究及充分利用<sup>[2]</sup>。

本研究选取两种赤眼蜂共8个品系,在实验室条件下测试了其对于黏虫卵的寄生潜能,研究结果显示,供试的品系均对于黏虫卵有一定的寄生能力,其中螟黄赤眼蜂M-YS品系对于黏虫卵块的寄生率达到了77.78%,螟黄赤眼蜂M-SD对于黏虫卵粒的寄生率达到了27.69%,松毛虫赤眼蜂S-HL品系对于卵块的寄生率达到了88.89%、卵粒的寄生率达到了30.54%,表现出了一定的寄生潜能。通过不同浓度的白僵菌悬浮液对于黏虫幼虫的室内毒力测定,在施药后1 d的调查结果显示,白僵菌对于黏虫的幼虫有杀伤作用,校正防效在处理中最高达到了54.72%。本研究的结果为黏虫生物防治技术的研究提供了科学理论依据,但本研究仅是针对上述问题的初步探讨,在之后的研究中,还需进一步筛选适宜的赤眼蜂的

蜂种、品系,并对于白僵菌的杀伤效果进行更为广泛深入的研究。

#### 参考文献:

- [1] 袁 锋. 农业昆虫学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [2] 陈瑞鹿. 农作物病虫预测预报手册[M]. 长春: 吉林人民出版社, 1979.
- [3] 张云慧, 张 智, 姜玉英, 等. 2012年三代黏虫大发生原因初步分析[J]. 植物保护, 2012, 38(5): 1-8.
- [4] 曾 娟, 姜玉英, 刘 杰. 2012年黏虫暴发特点分析与监测预警建议[J]. 植物保护, 2013, 39(2): 117-121.
- [5] 彭好文, 黎起秦, 林 纬. 生物防治研究及其应用概况[J]. 广西农业生物科学, 2004, 23(2): 170-174.
- [6] 邱式邦, 杨怀文. 生物防治一害虫综合治理的重要内容[J]. 植物保护, 2007, 33(5): 1-6.
- [7] 杨 朗, 陈恩海, 梁广文. 害虫生物防治在害虫生态控制中的作用[J]. 中南林学院学报, 2003, 23(4): 111-115.
- [8] 刘洪涛, 卢宗志. 关于加速玉米螟生物防治产业化的初步设想[J]. 吉林农业科学, 2002, 27(增刊): 73-75.
- [9] 孙光芝, 张 帆, 施祖华, 等. 赤眼蜂寄生亚洲玉米螟的潜能比较[J]. 吉林农业大学学报, 2000, 22(2): 26-29.
- [10] 沈 健, 仵均祥, 许向利. 暗黑赤眼蜂对梨小食心虫卵的寄生作用[J]. 植物保护学报, 2012, 39(4): 352-356.
- [11] 鲁 新, 李丽娟, 张国红, 等. 松毛虫赤眼蜂工厂化产品低温贮存的研究[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 6-8.
- [12] 李丽娟, 鲁 新, 刘宏伟, 等. 螟黄赤眼蜂人工繁殖与应用技术的研究进展[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 23-28.
- [13] 田志来, 谭云峰, 孙光芝, 等. 影响松毛虫赤眼蜂防螟效果的主要因素[J]. 吉林农业科学, 2009, 33(6): 67-69.
- [14] Feng M G, Liu C L, Xu Q. Modeling and biological implication of the time-dose-mortality data for the entomophthoralean fungus, *zoophthora anhuiensis* on the green peach aphid[J]. *Myzus persicae*. J. Invertebr. Pathol, 1998(72): 246-251.
- [15] 谭云峰, 田志来. 我国微生物杀虫剂的研究应用及展望[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 62-65.

(下转第93页)

大为 2.74 kg/cm<sup>2</sup>, 甜度最大为 6.92%, 果实贮藏期最长为 35 d。

圣尼斯植株最矮为 147.3 cm, 茎最细为 10.63 mm, 始花位置最高为 6.50 节, 花序间叶数最多为 3.33 片; 叶、枝开散角度最小分别为 82.87°、47.60°; 坐果率最低为 65%, 单果最重为 86.29g; 果实纵横比最小为 0.860。

金种子花序间叶数最少为 2.67, 单株叶数最多为 33.83, 发病率最高 91.13%; 单穗果数最少为 4.39 个, 小区产量最高为 34 298.01 g; 果皮最薄为 0.296 mm, 果肉最厚为 5.355 mm, 硬度最小为 1.74 kg/cm<sup>2</sup>, 甜度最低为 4.60%, 果实无绿肩。

巡洋舰发病率最低 49.40%; 坐果率最高为 82.00%; 果实颜色最浅。

达翟丽植株最高为 228.0 cm, 茎最粗为 14.43 mm, 每棵节数最多为 31.67, 叶开散度最大为 100.47°, 果实贮藏期最短为 17 d。

巴顿植株始花节位最低为 4.00; 果形最圆, 果实纵横比为 0.960, 在番茄大果品种中甜度最高为 5.28%, 果实无绿肩。

综上, 越冬茬番茄盛果期在长期夜间亚低温

的环境中, 金种子品种单株叶数最多, 小区产量最高, 硬度、甜度最小, 贮存时间较短, 但在低温、短日照条件下易发病, 应加强结果盛期的管理和病害防治工作<sup>[5]</sup>。圣尼斯植株最矮、茎最细、始花节位最高、叶枝开散度最小(可适当密植以提高产量)、产量较高、贮存时间较长, 其他指标均位于中等。巡洋舰坐果率最高、发病率最低、产量较高、贮藏时间较长, 其他指标均中等。以上 3 个品种比较适宜越冬茬番茄在 1~2 月份进入盛果期, 以供给元旦、春节及早春市场。

#### 参考文献:

- [1] 王丽娟, 李天来, 齐红岩. 长期夜间亚低温对番茄生长发育及光合产物分配的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37(3): 300-303.
- [2] 赵锋亮. 长期夜间亚低温和长期昼间亚高温对茄子生长发育的影响[D]. 郑州: 河南农业大学, 2008.
- [3] 廉华, 马光恕. 番茄产量形成与大棚内气象要素之间的动态关系研究[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(1): 52-56.
- [4] 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 中国蔬菜栽培学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 701-719.
- [5] 丁原书. 棚室番茄灰霉病的发生与无公害防治[J]. 吉林农业科学, 2009, 34(4): 47-48, 55.

(责任编辑: 王 昱)

(上接第 75 页)

- [16] 杨敏芝, 李修海, 谭云峰, 等. 不同材质包装 3 种温度贮存白僵菌粉对玉米螟防治效果的研究[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(2): 37-38.
- [17] 杨敏芝, 谭云峰, 田志来. 不同温、湿度和光照对白僵菌孢子活力的影响[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 60-61.
- [18] 周琳, 冯俊涛, 马志卿, 等. 雷公藤总生物碱对黏虫的生物活性[J]. 植物保护学报, 2006, 33(4): 401-406.

- [19] 刘孟英, 潘恒, 伍德明, 等. 合成性诱剂对黏虫雄蛾的引诱活性[J]. 生物防治通报, 1985(2): 1-5.
- [20] 罗维光. 黏虫核型多角体病毒病的研究 I. 毒力的生物测定[J]. 安徽农业科学, 1984(3): 49-51.
- [21] 魏列新, 梁巧兰, 沈慧敏, 等. 1.5% 斑蝥素 AS 对黏虫的生物活性[J]. 农药, 2007, 46(4): 272-273.

(责任编辑: 王 昱)

(上接第 86 页) 吉林等地不同基因型大豆品种及在不同气象条件下, 豆杰对大豆的安全性试验还需进一步进行研究。

#### 参考文献:

- [1] 胡凡, 付迎春, 朴英, 等. 大豆田鸭跖草发生特点及药剂防除的研究[J]. 中国农学通报, 2003, 19(3): 9-12.
- [2] 关成宏, 王利, 刘延, 等. 大豆田难治杂草防治技术[J]. 现代化农业, 2005(12): 5-6.
- [3] 刘长令. 世界农药大全-除草剂卷[M]. 北京: 化学工业出

版社, 2002: 96-97.

- [4] 田婧, 赵长山. 84% 氯酯磺草胺 WG 防除大豆田恶性杂草[J]. 农药, 2009, 48(5): 376-378.
- [5] 田婧, 赵长山. 84% 氯酯磺草胺 WG 防除大豆田恶性杂草及对大豆的安全性[J]. 现代农药, 2014, 13(2): 54-56.
- [6] 郭兵福, 蒋凌霄, 李脉泉, 等. 不同大豆品种对触杀型除草剂的耐受性[J]. 中国油料作物学报, 2012, 34(5): 551-555.
- [7] 杨微, 张艳梅. 84% 氯酯磺草胺 WG 对大豆后茬作物安全性的田间试验研究[J]. 现代农业科技, 2014(3): 126-127.

(责任编辑: 范杰英)