



李青超. 寄生水稻二化螟的优势蜂种筛选及其防控效果[J]. 黑龙江农业科学, 2022(2):41-43.

寄生水稻二化螟的优势蜂种筛选及其防控效果

李青超

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为推广以虫治虫绿色防控技术,减少水稻田化学农药的使用,采用单因素试验,设3个赤眼蜂种类处理,即松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂、混合赤眼蜂(松毛虫赤眼蜂和稻螟赤眼蜂3:1混合),以不放蜂为空白对照(CK),调查寄生率、防治效果和产量等相关指标。结果表明:稻螟赤眼蜂处理的寄生率、校正寄生率、防治效果、产量和挽回产量损失均最高,分别为72.72%、70.45%、64.1%、737.93 kg·(667 m²)⁻¹和4.86%,且与混合赤眼蜂处理差异不显著。由此得出,稻螟赤眼蜂是寄生水稻二化螟卵的优势蜂种,应用稻螟赤眼蜂或松毛虫赤眼蜂和稻螟赤眼蜂混合蜂(3:1)防治水稻二化螟可达到较为理想的控害效果。

关键词:水稻二化螟;赤眼蜂;寄生率;防治效果;产量

黑龙江省是我国重要的水稻生产基地,2020年黑龙江省水稻种植面积接近400万hm²,比2019年增加7.5%。同时黑龙江省也是全国最大、最重要的粳稻主产区,粳稻产量占全国一半以上,在保障粮食安全方面起到了举足轻重的作用^[1]。水稻二化螟是水稻生产上的主要害虫,以幼虫蛀入水稻茎秆中取食组织,导致苗期、分蘖期呈现枯心苗、孕穗期成为死穗苞,抽穗期出现白穗,黄熟期成为虫伤株^[2]。2020年黑龙江省平均百秆活虫为1.4头,常年为害面积超过100万hm²,造成水稻减产约45万t,经济损失约13.95亿元,且发生面积呈逐年增加趋势^[3]。目前生产上水稻二化螟主要依靠化学防治^[4],不仅大量杀伤天敌,破坏生态环境,抗药性问题日益突出,还严重威胁人畜健康。随着乡村振兴战略的全面实施,发展水稻害虫绿色防控技术,保障稻米产品质量安全,以害虫天敌保护与利用为核心的“以虫治虫”生物防治技术越来越受到重视^[5]。赤眼蜂可以寄生多种鳞翅目害虫的卵,广泛用于防治玉米螟和水稻二化螟,是一种重要的寄生性天敌昆虫^[6]。关于应用赤眼蜂防治水稻二化螟已有报道,一般年份释放赤眼蜂能够抑制水稻二化螟的种群数量^[7],田间释放稻螟赤眼蜂对水稻二化螟的防治效果显著^[8]。任奎升等^[9]研究发现,增加放蜂密度和放蜂点可提高寄生率和防治效果。研究表明防治水稻二化螟

效果理想的昆虫种类为赤眼蜂,实施人工释放优势寄生蜂可达到理想的控害效果^[10],从而减少化学农药使用。不同种类的赤眼蜂对水稻二化螟卵的寄生能力存在差异,因此寻找优势寄生蜂种类,规模化繁育后在水稻田释放,可以获得较好的防治效果。本研究分析了不同种类赤眼蜂对水稻二化螟的控制效果,以期筛选出水稻二化螟的优势卵寄生蜂种类,为该技术的大面积推广应用提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 材料

松毛虫赤眼蜂用柞蚕卵(大卵)繁育,稻螟赤眼蜂用米蛾卵(小卵)繁育。球形水田专用放蜂器下半部重、上半部轻,可漂浮于水面,上半部有6个3mm×3mm出蜂口,每个放蜂器内放有赤眼蜂约5000头,赤眼蜂蜂卡和放蜂器均由北京阔野田园生物技术有限公司提供。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2021年6月28日—7月22日在齐齐哈尔市泰来县大榆树乡水稻田进行,水稻品种为龙稻24。采用单因素试验设计,设3个处理,松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂、松毛虫赤眼蜂和稻螟赤眼蜂3:1混合,设置不放蜂空白对照(CK),每个处理3次重复,对照距离放蜂处理上风处800m,共计12个试验单元,每个试验单元面积667m²。赤眼蜂蜂卡装入球形可漂浮水田专用放蜂器,每个试验单元均匀投放6个放蜂器,分3次平均释放,每次释放间隔5d。各处理田的水稻栽培方式和管理条件基本一致,整个生育期不喷施农药。

收稿日期:2021-10-27

基金项目:黑龙江省农业科学院乡村振兴科技支撑示范项目;中国科学院战略性先导科技专项(XDA28130504)。

作者简介:李青超(1986—),男,硕士,助理研究员,从事植物保护研究。E-mail:lqc19860130@163.com。

1.2.2 测定项目及方法 寄生率和防治效果:在最后一次放置放蜂器之后的第10天,每个试验单元采用5点取样法,每点10穴,共计50穴水稻。调查水稻二化螟卵块数、被寄生卵块数,计算卵块寄生率和校正寄生率;水稻收获前调查白穗数,计算白穗率和防治效果。

卵块寄生率(%)=被寄生卵块数/总卵块粒数×100

校正寄生率(%)=(放蜂区寄生率-对照区寄生率)/(1-对照区寄生率)×100

水稻白穗率(%)=白(枯)穗数/调查总株数×100

防治效果(%)=(对照区白穗率-防治区白穗率)/对照区白穗率×100

产量和挽回产量损失率:在水稻收获期,采用Z字形取样法,每个试验单元调查5点,每点选择分蘖较好株高整齐的水稻10穴,共计50穴,测量50穴水稻的占地面积,并脱粒称重,计算产量和挽回产量损失。

产量 $[\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}] = 50 \text{ 穴水稻脱粒重} \times (667 \text{ m}^2 / 50 \text{ 穴水稻占地面积})$

挽回产量损失(%)=(防治区产量-对照区产量)/对照区产量×100

1.2.3 数据分析 试验数据采用Excel 2019软件进行处理分析和作图。

2 结果与分析

2.1 寄生率和校正寄生率

由图1可知,松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂和混合赤眼蜂(3:1)3个处理对水稻二化螟的卵块寄生率分别为48.33%、72.72%和66.67%,校正寄生率分别为44.03%、70.45%和63.89%,稻螟赤眼蜂和混合赤眼蜂处理的寄生率差异不显著,但二者和松毛虫赤眼蜂处理的差异显著,对照的寄生率仅为7.69%,说明自然条件下水稻田有赤眼蜂的存在,但数量很少,寄生率很低。

2.2 白穗率和防治效果

由图2可知,松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂和混合赤眼蜂(3:1)3个处理的白穗率分别为14.7%、9.3%和10.0%,显著低于对照(26.0%),防治效果分别为43.6%、64.1%和61.5%,稻螟赤眼蜂和混合赤眼蜂(3:1)处理的防治效果差异不显著,但二者和松毛虫赤眼蜂处理的差异显著。

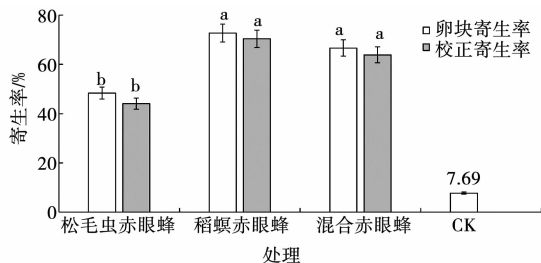


图1 不同处理的卵块寄生率和校正寄生率

注:不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。下同。

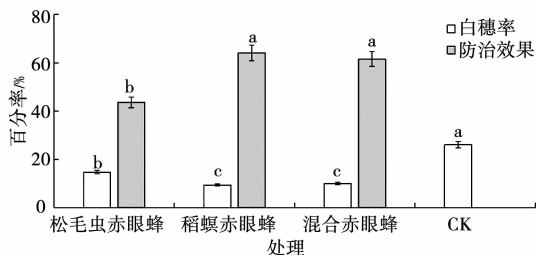


图2 不同处理的白穗率和防治效果

2.3 产量

由图3可知,松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂、混合赤眼蜂和对照的产量分别为711.27、737.93、732.47和703.73 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,松毛虫赤眼蜂、稻螟赤眼蜂、混合赤眼蜂3个处理挽回产量损失率分别为1.07%、4.86%和4.08%,其中稻螟赤眼蜂和混合赤眼蜂处理的产量和挽回产量损失差异均不显著,但二者与松毛虫赤眼蜂处理和对照的差异显著。

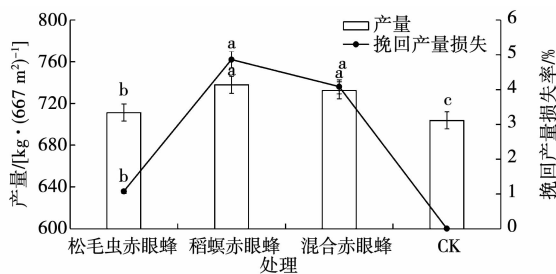


图3 不同处理的产量和挽回产量损失率

3 讨论

研究结果表明,稻螟赤眼蜂处理的寄生率、校正寄生率、防治效果、产量和挽回产量损失率均为最高,分别为72.72%、70.45%、64.1%、737.93 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 和4.86%,和混合赤眼蜂处理(3:1)的差异不显著,但和松毛虫赤眼蜂处理的差异显著,此研究结果和李丽娟等^[11]的结果一致,有研究表明稻螟赤眼蜂对水稻二化螟田间控害效果好于松毛虫赤眼蜂,稻螟赤眼蜂是优势蜂种^[12]。有研究认为,在水稻田同时释放稻螟赤眼

蜂和松毛虫赤眼蜂可达到最佳的防治效果^[13]。综上所述,稻螟赤眼蜂是寄生水稻二化螟卵的优势蜂种,应用稻螟赤眼蜂或稻螟赤眼蜂和松毛赤眼蜂混合赤眼蜂(3:1)防治水稻二化螟可达到较为理想的控害效果。

本试验受两个关键因素的影响:一是,水稻二化螟发生期要精准预测预报,蜂卵相遇才能达到最好的效果;二是,赤眼蜂田间存活时间、存活率和寄生能力受天气影响^[14]。应用赤眼蜂防治农业害虫时需要满足两个前提条件:一是,选择优势寄生蜂;二是,寄生蜂是否实现规模化繁育^[15]。目前,松毛虫赤眼蜂采用柞蚕卵规模化繁育,繁育成本低,效率高,稻螟赤眼蜂采用米蛾卵繁育,繁育成本高^[16]。应用混合赤眼蜂(3:1)结合水田专用放蜂器防治水稻二化螟既降低繁育成本又兼顾防效,田间应用技术简便易操作,且可采用无人机投放放蜂器,适合大面积推广应用。

4 结论

稻螟赤眼蜂是寄生水稻二化螟卵的优势蜂种,寄生率高达 72.72%,与稻螟赤眼蜂和松毛赤眼蜂混合处理的寄生率差异不显著。因此单独应用稻螟赤眼蜂或使用松毛虫赤眼蜂与稻螟赤眼蜂混合(3:1)防治水稻二化螟均可达到较为理想的控害效果。

参考文献:

- [1] 代滢芸. 2018 年黑龙江省水稻市场分析报告[J]. 黑龙江粮食, 2019(5):16-21.
- [2] 周淑香, 李丽娟, 毛刚, 等. 不同世代发生区赤眼蜂防治二化

- 螟效果差异分析[J]. 东北农业科学, 2021(8):1-6.
- [3] 张齐凤, 王春荣, 宋显东, 等. 黑龙江水稻二化螟发生动态及区划研究初探[J]. 中国植保导刊, 2021, 41(4):43-46.
- [4] 方波. 不同药剂防治水稻二化螟效果比较试验[J]. 安徽农学通报, 2020, 26(24):112-113.
- [5] 陈若霞, 湛江华, 孙梅梅, 等. 浙东稻区赤眼蜂种群调查及其控害效果[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(6):937-939.
- [6] 孙慕君, 彭志国, 李眷, 等. 无人机释放赤眼蜂对水稻二化螟的防效初探[J]. 中国植保导刊, 2021, 41(2):51-53.
- [7] 胡长安, 王建武, 杜桂丽, 等. 稻螟赤眼蜂对水稻二化螟的防治效果示范[J]. 安徽农学通报, 2016, 22(11):70, 123.
- [8] 万清玲. 人工释放赤眼蜂防治水稻二化螟试验研究及效果评价[J]. 河南农业, 2018(13):38.
- [9] 任奎升, 张欧, 刘卫国, 等. 赤眼蜂防治水稻二化螟效果初探[J]. 湖北植保, 2020(2):39-40, 46.
- [10] 吕亮, 常向前, 张舒. 水稻害虫绿色防控技术应用研究现状及展望[J]. 环境昆虫学报, 2021, 43(3):623-632.
- [11] 李丽娟, 周淑香, 常雪, 等. 高效寄生水稻二化螟卵的赤眼蜂品系筛选[J]. 东北农业科学, 2019, 44(2):19-22.
- [12] 原晓华. 水稻二化螟优势卵寄生蜂的初步筛选[D]. 长春:吉林农业大学, 2012.
- [13] 李姝, 郑和斌, 陈立玲, 等. 三种赤眼蜂对水稻二化螟田间控害效果比较[J]. 中国生物防治学报, 2018, 34(3):336-341.
- [14] 谢原利, 万利, 宁云华, 等. 甘蓝夜蛾核型多角体病毒悬浮剂+稻螟赤眼蜂防治水稻二化螟和稻纵卷叶螟应用初报[J]. 湖北植保, 2019(6):29-30.
- [15] 杜文梅, 林英, 臧连生, 等. 稻螟赤眼蜂与二种赤眼蜂对水稻二化螟卵寄生竞争作用[J]. 环境昆虫学报, 2016, 38(3):488-493.
- [16] 樊海利. 稻螟赤眼蜂产业化关键技术及田间应用研究[D]. 广州:华南农业大学, 2018.

Screening of Dominant *Trichogramma* Species Parasitic on Rice Stem Borer and Its Control Effects

LI Qing-chao

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China)

Abstract: In order to promote the green prevention and control technology in pest control through insects, and reduce the use of chemical pesticide in rice field, the single-factor experiment was adopted to arrange the treatments with 3 species of *Trichogramma*, including *Trichogramma dendrolimi*, *Trichogramma japonicum*, as well as the mixed *Trichogramma* with *Trichogramma dendrolimi* and *Trichogramma japonicum* (3:1), and several related indices such as parasitism rate, effects of prevention and control as well as output were investigated by taking *Trichogramma* being not released as the blank control (CK). The results showed that the parasitism rate, correction parasitism rate, effects of prevention and control, yield and recovered yield loss of the treatment with *Trichogramma japonicum* were respectively 72.72%, 70.45%, 64.1%, 737.93 kg·(667 m²)⁻¹ and 4.86%, which were all in the highest level, and had no significant difference with the treatment of mixed *Trichogramma*. It is concluded that *Trichogramma japonicum* is the dominant species parasitic on the eggs of rice stem borer. The application of *Trichogramma japonicum* or mixed *Trichogramma* with *Trichogramma dendrolimi* and *Trichogramma japonicum* (3:1) to control rice stem borer can achieve ideal control effect.

Keywords: rice stem borer; *Trichogramma*; parasitism rate; control effect; yield