

广赤眼蜂对黄野螟林间持续防治效果初报

邓坤怡^{1,2} 陈龙舟^{1,2} 林思诚^{1,2*} 古天一^{1,2} 陈全武^{1,2} 周文珠^{1,2} 王祥^{1,2}

(1.茂名市林业科学研究所 广东茂名 525000; 2.广东省林业微生物杀虫剂工程技术研究中心, 广东茂名 525000)

摘要:【目的】了解广赤眼蜂对黄野螟的林间持续防治效果。【方法】调查3块分别于2020年、2022年和2024年释放过赤眼蜂的沉香树林地和1块未释放过赤眼蜂的沉香树林地,统计赤眼蜂寄生率、黄野螟幼虫虫口密度和沉香树失叶率。

【结果】3块释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂对黄野螟卵的平均寄生率分别为70.33%、60.72%和61.98%,黄野螟幼虫虫口密度分别为1.2头·株⁻¹、5.2头·株⁻¹和5.5头·株⁻¹,沉香树失叶率分别为0、0和0.1%;未释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂对黄野螟卵的平均寄生率为31.92%,黄野螟幼虫虫口密度为255头·株⁻¹,沉香树失叶率为15.75%。释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂能够在林地自我繁衍建立一定的种群数量,有效控制黄野螟幼虫发生量,使得沉香树失叶率维持在经济阈值10%以下,持续防控效果良好。而未放蜂林地,虽然赤眼蜂的寄生率达到31.92%,但蜂群数量太少,大部分黄野螟卵依然能够顺利孵化出幼虫,虫口密度较大,最终造成沉香树失叶率较高,不能起到有效控制黄野螟幼虫的作用。【结论】在沉香树林地释放广赤眼蜂后,广赤眼蜂对黄野螟具有较好的持续防治效果,但在黄野螟发生期常伴有连续大雨、台风等天气发生,对广赤眼蜂的种群延续造成不利影响,应用推广时要重视科学监测黄野螟和及时释放广赤眼蜂,以达到绿色持效防控黄野螟的目的。

关键词: 广赤眼蜂; 黄野螟; 沉香树; 林间防治; 持续效果; 茂名

中图分类号

文献标识码:

文章编号:

Preliminary Report on the Sustained Field Control Effect of *Trichogramma evanescens* to *Heortia vitessoides*

DENG Kunyi^{1,2} CHEN Longzhou^{1,2} LIN Sicheng^{1,2*} GU Tianyi^{1,2} CHEN Quanwu^{1,2} ZHOU Wenzhu^{1,2} WANG Xiang^{1,2}

(1. Forestry Institute of Maoming City Maoming 525000, 2. Guangdong Forestry Microbial Insecticide Engineering Technology Research Center, Maoming 525000)

Abstract: 【Objective】 The aim of this study was to understand the sustained field control effect of *Trichogramma evanescens* to *Heortia vitessoides*. 【Method】 Conduct a survey on three *Aquilaria sinensis* woodlands with *T. evanescens* released in 2020, 2022, and 2024 respectively, as well as one *A. sinensis* woodland without *T. evanescens* released. Calculate the parasitism rate of *T. evanescens*, the population density of *H. vitessoides* larvae, and the leaf loss rate of *A. sinensis* trees. 【Result】 The average parasitism rate of *T. evanescens* to *H. vitessoides* eggs in the three *A. sinensis* woodlands released with *T. evanescens* was 70.33%, 60.72%, and 61.98%, respectively. The population density of *H. vitessoides* larvae was 1.2, 5.2, and 5.5 larvae per tree, respectively. The leaf loss rate of *A. sinensis* trees was 0, 0, and 0.1%, respectively. The average parasitism rate of *T. evanescens* to *H. vitessoides* eggs in the *A. sinensis* woodlands not released with *T. evanescens* was 31.92%, the population density of *H. vitessoides* larvae was 255 larvae per tree, the leaf loss rate of *A. sinensis* trees was 15.75%. After being released in the *A. sinensis* woodland, *T. evanescens* can establish a certain population size in the field and effectively control the occurrence of *H. vitessoides* larvae, maintaining the leaf loss rate of *A. sinensis* trees below the economic threshold of 10%, resulting in good sustained prevention and control effects. However, in *A. sinensis* woodland without *T. evanescens* released, although the parasitism rate of *T. evanescens* reached 31.92%, the number of *T. evanescens* was too small, and most of *H. vitessoides* eggs still successfully hatched into larvae, resulting in a high leaf loss rate of *A. sinensis* tree and failing to effectively control the occurrence of *H. vitessoides* larvae. 【Conclusion】 After releasing *T. evanescens* in *A. sinensis* forest, *T. evanescens* makes a good sustained control effect on *H. vitessoides*. However, during the occurrence period of *H. vitessoides*, continuous heavy rain, typhoons and other bad weather events often occur, which have adverse impacts on the population continuation of *T. evanescens*. In the process of application and promotion, it is necessary to adhere to scientific monitoring of *H. vitessoides* and timely release of *T. evanescens* to achieve the goal of green and effective prevention and control of *H. vitessoides*.

Key words: *Trichogramma evanescens*; *Heortia vitessoides*; *Aquilaria sinensis*; sustained effect; field control; Maoming.

茂名地处粤西，有 1500 多年种植沉香的历史，当地把沉香树（*Aquilaria sinensis*）作为重要特色经济林，大力推进沉香产业的绿色安全高质量迭代升级，助力乡村振兴。目前，全市种植沉香树 20 多万亩，年产值 50 多亿元。在沉香树种植过程中，最重要的害虫是食叶害虫黄野螟（*Heortia vitessoides*）（苏跃平等，1994；陈志云等，2011；乔海莉等，2013；周亚奎等，2017；洪仁辉等，2019），每年 3~4 月，越冬代黄野螟就会在茂南、电白、化州、高州等沉香树林地发生，世代重叠持续到 10 月份。黄野螟在不同地区的林地始发时间不一，发生普遍，如果防治不及时，经过 1~2 个世代，黄野螟幼虫数量会猛增，在暴食期数日之内即可吃光整株树叶。沉香树种植户基本采用见幼虫即喷农药的方式来防治，农药使用次数频繁，用量大。

研究人员开展了赤眼蜂（*Trichogramma* spp.）防治黄野螟的生物防治技术研究和试验，发现寄生黄野螟卵的一种新天敌昆虫——广赤眼蜂（*Trichogramma evanescens*），开展了林间广赤眼蜂防治黄野螟试验，效果良好（冼世庆等，2021；冼世庆等，2023）；研究了螟黄赤眼蜂（*Trichogramma chilonis*）等林间防治黄野螟的情况，结果表明，土沉香种植林释放螟黄赤眼蜂可控制黄野螟的危害（罗来凤等，2021），这些研究结果为绿色防治黄野螟提供了一种较好的方法。为了更好地推广应用广赤眼蜂防治黄野螟技术，本文调查了林间广赤眼蜂对黄野螟的持续防治效果，现总结如下。

1 研究区概况

试验调查样地有 4 个，其中，林地 M₁ 位于茂名市高州市长坡镇树良塘村（110° 99'E，22° 09'N），海拔 108m，属亚热带季风性湿润气候，年平均气温 21.8℃，年均日照时数约 2000h，年降水量 1500~1800mm，种植品种为白木香，林地属于管理的集体人工林地，周边有菜地、香蕉地、自然生长的杂木、荔枝和黄皮。黄野螟发生程度为轻度。

林地 M₂ 位于茂名市镇盛镇周坑村（110° 50' E，21° 40' N），海拔 35m，属热带亚热带季风温和气候，全年平均气温 22.6℃，基本无霜，年降水量 1500~1800mm，种植品种为白木香，林地为人工纯林，黄野螟发生程度为中度。

林地 M₃ 和 M₄ 位于茂名市电白区马踏镇春龙奇楠沉香种植合作社，林地间距 100m。属亚热带季风性湿润气候，年平均气温 22.1℃，年降水量 1500~1900mm，种植品种为奇楠沉香，林地为人工纯林，黄野螟发生程度为中度。

2 研究方法

2.1 样地设置

试验调查样地基本情况见表 1。其中，林地 M₁、M₂、M₃ 放蜂时间分别为 2020 年 12 月 12 日，2022 年 4 月 28 日和 2024 年 3 月 29 日，释放的广赤眼蜂由茂名市林业科学研究所自主扩繁所得。放蜂后，不再人工放蜂；林地 M₄（CK）一直未放蜂。4 个林地均不喷洒任何杀虫剂。

表 1 试验调查林地基本情况
Tab.1 Basic situation of experimental investigated *A. sinensis* woodlands

样地 Plot	面积 Ar ea / h m ²	坡度 Slop e/ (°)	海拔 A ltitude / m	坡向 Aspect	密度 Densi ty/ (tree · hm ⁻²)	树高 A verage heig ht/ (m)	胸径 (地径) Average DBH (gr ound diameter) / cm	郁闭度 Canopy de nsity	树龄 A ge/a
M ₁	0.03	0	108	无	10000	11.5	8.34/(10.74)	0.90	10
M ₂	3.4	5	35	北	833	11	8.75/ (10.30)	0.85	10
M ₃	1.8	0	28	无	1666	10	7.22 / (8.49)	0.90	8
M ₄ (CK)	0.3	0	28	无	1666	12.5	15.56 / (17.78)	0.90	15

2.2 研究方法

2.2.1 调查寄生率、黄野螟幼虫出口密度和失叶率 2024 年 3 月 15 日至 5 月 20 日，对 4 块沉香树

林地定期开展人工踏查，随机调查 100 棵沉香树，监测黄野螟越冬代的羽化期，记录广赤眼蜂对黄野螟卵的寄生率、黄野螟幼虫数量和沉香树失叶率。其中，寄生率为 0 和 100 的卵块采用人工目测，其他寄生率的卵块用像素 700 万的手机拍照采用像素法测算，黄野螟幼虫数量和沉香树失叶率采用人工目测。平均寄生率、幼虫虫口密度和失叶率见式（1）～（3）。

$$P = \frac{E_{\text{寄}}}{E_{\text{总}}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式（1）中：

P 为黄野螟卵粒寄生率；

$E_{\text{寄}}$ 为被寄生黄野螟卵粒数；

$E_{\text{总}}$ 为总黄野螟卵粒数。

$$D = \frac{L_{\text{总}}}{T_{\text{总}}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式（2）中：

D 为黄野螟幼虫虫口密度；

$L_{\text{总}}$ 为清点黄野螟幼虫总头数；

$T_{\text{总}}$ 为调查沉香树总株数。

$$L_{\text{平}} = \frac{\sum L}{T_{\text{总}}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式（3）中：

$L_{\text{平}}$ 为沉香树平均失叶率；

L 为沉香树单株失叶率；

$T_{\text{总}}$ 为调查沉香树总株数。

2.2.2 数据处理 用 excel2019 进行单因素方差分析。

3 结果与分析

3.1 样地调查情况 表 2 是 4 个样地的寄生率、虫口密度、失叶率等调查数据统计。

表 2 林地调查数据一览表^①

Tab. 2 Data list of experimental investigated A. sinensis woodlands								
样地 Plot	调查时间 Investigation time	调查株数 Number of investigated trees	被寄生卵 块数 Number of parasitized egg masses	未被寄生 卵块数 Number of unparasitized egg masses	幼虫数 Number of larvae	平均寄生率 Average parasitism rate/%	虫口 密度 Larvae density/ 头·株 ⁻¹	平均失叶率 Average leaf loss rate/%
M ₁	2024 年 5 月 11 日 May 11,2024	100	48	27	150	52.66	1.5a	0a
	2024 年 5 月 16 日 May 16,2024	100	74	8	100	88.00	1a	0a
M ₂	2024 年 5 月 7 日 May 7,2024	100	47	40	600	38.28	6a	0a
	2024 年 5 月 12 日 May 12,2024	100	110	3	450	83.16	4.5a	0a
M ₃	2024 年 4 月 9 日 April 9, 2024	100	78	12	600	55.18	6a	0.2a
	2024 年 4 月 28 日 April 28, 2024	100	92	30	500	68.78	5a	0a
M ₄ (CK)	2024 年 4 月 9 日 April 9, 2024	100	8	20	1000	21.34	10b	1.5a
	2024 年 4 月 28 日 April 28, 2024	100	5	2	50000	42.50	500c	30b

①不同小写字母表示组间差异显著 (p<0.05)。Different lower case letters mean significant difference between groups (p<0.05) .

从表 2 可知，3 块释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂对黄野螟卵的平均寄生率分别为 70.33%、60.72%和 61.98%，黄野螟幼虫虫口密度分别为 1.2 头·株⁻¹、5.2 头·株⁻¹和 5.5 头·株⁻¹，沉香树失叶率分别为 0、0 和 0.1%；未释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂对黄野螟卵的平均寄生率为 31.92%，黄野螟幼虫虫口密度为 255 头·株⁻¹，沉香树失叶率为 15.75%。释放过赤眼蜂的林地赤眼蜂能够在林地自我繁衍建立一定的种群数量，有效控制黄野螟幼虫发生量，使得沉香树失叶率维持在经济阈值 10%以下，持续防控效果良好。而未放蜂林地，虽然赤眼蜂的寄生率达到 31.92%，但蜂群数量太少，大部分黄野螟卵依然能够顺利孵化出幼虫，虫口密度较大，最终造成沉香树失叶率较高，不能起到有效控制黄野螟幼虫的作用。

4 讨论

4.1 人工放蜂对广赤眼蜂林间种群自然繁衍的影响

人工投放广赤眼蜂后，广赤眼蜂在沉香树林间能够自然繁衍，其种群数量随着林间黄野螟卵块发生数量进行消涨，整体上可以有效控制黄野螟的发生，林间可以不再人工放蜂。因此也可以完全不使用化学杀虫剂。

4.2 科学监测对释放广赤眼蜂的影响

黄野螟卵期是广赤眼蜂成功寄生的关键时期。重视人工踏查，监测黄野螟越冬代蛹的羽化期，了解当年黄野螟第一个世代的产卵情况，现场观察有无广赤眼蜂寄生和4天后再调查一次卵块，确认寄生情况，如果低于30%，及时人工放蜂，补充林间蜂群数量，在最短的时间内将黄野螟发生数量控制下来。

4.3 坚持科学监测对广赤眼蜂防控效果的影响

调查发现，在黄野螟发生期会有多个易发多雨时节，如清明、端午，再加上南方地区特有的“回南天”，常有连续大雨的天气发生，同时，下半年多有台风雨在林地发生，这些对广赤眼蜂的种群延续都有不利影响，实际生产中很难做到一次放蜂不再放蜂。应用推广时需坚持科学监测黄野螟与及时释放广赤眼蜂，以达到绿色持效防控黄野螟的目的。

5 结论

在沉香树林地释放广赤眼蜂后，广赤眼蜂对黄野螟具有较好的持续防治效果，为了降低连续大雨、台风等天气对广赤眼蜂的种群延续造成的不利影响，应用广赤眼蜂时需坚持科学监测黄野螟和及时释放广赤眼蜂，从而达到绿色持效防控黄野螟的目的。

参 考 文 献

- 苏跃平.1994.白木香黄野螟生物学特性. 中药材,(12):7-9.
- 陈志云,李东文,王玲,等.2011.土沉香黄野螟生物学特性研究. 中国植保导刊,31(11):10-14.
- 乔海莉,陆鹏飞,陈君,等.2013.黄野螟生物学特性及发生规律研究. 应用昆虫学报,50(05):1244-1252.
- 周亚奎,战晴晴,赵祥升,等.2017.黄野螟生物学特性及防治方法探讨. 现代园艺,2017(12):12-14.
- 洪仁辉,尹吉锋,陈戔,等.2019.白木香重要害虫黄野螟研究进展. 热带林业,47(03):66-68.
- 冼世庆,王祥,林思诚,等.2021.黄野螟的一种新寄生性天敌——广赤眼蜂. 中国森林病虫,40(06):24-28.
- 冼世庆,王祥,林思诚,等.2023.广赤眼蜂防治黄野螟试验初报. 湖南林业科技,50(03):107-112.
- 罗来凤,温文照,罗辑,等.2021.赤眼蜂对土沉香黄野螟的防治效果. 农技服务,38(12):24-26.