

不同烟苗密度对烟蚜茧蜂繁殖的影响

刘琼¹, 喻会平², 郑登峰¹, 熊晶¹, 代园凤², 文德锋¹

(1. 贵州省烟草公司毕节市公司威宁县分公司, 贵州威宁 553100; 2. 贵州省烟草公司毕节市公司, 贵州毕节 551700)

摘要 [目的]明确不同烟苗密度对烟蚜茧蜂 [*Aphidius gifuensis* (Ashmead)] 繁殖的影响, 提高繁蜂效果。[方法]采用 4 种密度(40、80、160、322 株/盘)的烟苗繁殖烟蚜茧蜂, 调查烟蚜 [*Myzus persicae* (Sulzer)] 繁殖量、烟蚜茧蜂寄生率和发病率、繁蜂生产成本。[结果]各处理的烟蚜、寄生蚜、僵蚜数量与烟苗密度的相关性表现一致, 均随着烟苗密度的增加呈现先上升后下降的趋势; 各处理在蚜霉病发病率上表现出较大差异, 蚜霉病发病率与烟苗密度呈正相关; 80 株/盘密度的繁蜂效果最好。[结论]试验结果为毕节市烟蚜茧蜂繁育提供了理论依据。

关键词 烟蚜茧蜂; 烟蚜; 烟苗; 密度; 繁殖

中图分类号 S474 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)28-0126-02

Effects of Tobacco Seedling Density on the Propagation of *Aphidius gifuensis* Ashmead

LIU Qiong¹, YU Hui-ping², ZHENG Deng-feng¹ et al (1. Weining Company, Guizhou Tobacco Company, Weining, Guizhou 553100; 2. Bijie Company, Guizhou Tobacco Company, Bijie, Guizhou 551700)

Abstract [Objective] To determine the effects of tobacco seedling density on the propagation of *Aphidius gifuensis* Ashmead, and to enhance the propagation rate of *A. gifuensis*. [Method] Four densities (40, 80, 160 and 322 plants/dish) of tobacco seedlings were used to propagate *A. gifuensis*. Propagating quantity of tobacco aphids, parasitic rate and incidence rate of *A. gifuensis*, and production cost of propagation were investigated. [Result] Quantities of tobacco aphids, parasitic aphids and mummified aphids in each treatment had consistent correlation with tobacco seedling density. They all firstly enhanced and then declined with the increase of tobacco seedling density. There were great differences in the incidence rate of *A. gifuensis*. Density of 80 plants/dish had the best propagation effects. [Conclusion] The research results provide theoretical basis for the propagation of *A. gifuensis*.

Key words *Aphidius gifuensis* Ashmead; Tobacco aphid; Tobacco seedling; Density; Propagation

烟蚜茧蜂 [*Aphidius gifuensis* (Ashmead)] 是烟蚜 [*Myzus persicae* (Sulzer)] 的主要天敌^[1-3], 释放烟蚜茧蜂到烟田能够有效控制烟蚜危害^[4-7]。目前, 利用烟蚜茧蜂防治烟蚜技术已在全国烟区大面积推广^[8-10], 国内外研究者对烟蚜、烟蚜茧蜂的生物学特性、生态学特性、烟蚜茧蜂繁殖技术进行了大量研究^[11-15], 并取得成果。烟蚜茧蜂的繁殖受温湿环境、寄主、栽培条件和蜂蚜比等因素的影响^[16-21], 在保障烟蚜茧蜂的规模化繁殖数量和质量之外, 控制繁蜂成本成为亟待解决的难题^[7]。为采取适宜的烟苗密度繁育烟蚜茧蜂, 同时降低漂浮烟苗繁蜂成本, 笔者在烤烟大田移栽之后, 利用剩余的预备烟苗研究了不同烟苗密度对烟蚜茧蜂繁殖的影响。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 供试品种。烤烟品种为云烟 87。

1.1.2 供试昆虫。烟蚜和烟蚜茧蜂均来自黑石科技园繁蜂基地。

1.1.3 试验器材。160 孔/盘规格漂浮盘、322 孔/盘规格漂浮盘, 浮盘规格为 34 cm × 57 cm。

1.2 试验设计 设 4 个处理: 40 株/盘 (T_1)、80 株/盘 (T_2)、160 株/盘 (T_3)、322 株/盘 (T_4), 每个处理 200 盘, 3 次重复。4 月 25 日, 在 35.0 m × 1.7 m × 2.0 m 规格的大棚内利用 160 孔和 322 孔 2 种密度的烟苗进行剪叶、消毒, 同时在苗池中

施入尿素-复合肥(1:1)5 kg, 以后每隔 10 d 按 5 kg/池施加 1 次肥, 保持烟苗健康, 苗床管理按当地管理规程实施。5 月 10 日, 通过均匀拔除部分烟苗得到 4 种处理的烟苗, 同时接蚜。5 月 25 日按蜂蚜比为 1:100 接种烟蚜茧蜂, 6 月 9 日调查繁蜂效果。

1.3 调查方法 采用 5 点取样法, 每点随机调查 20 盘。接种烟蚜茧蜂 15 d 后, 分别调查 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 每盘烟苗所载的烟蚜、寄生蚜、僵蚜、蚜霉病感病虫数量, 计算发病率。

1.4 数据处理 采用 Excel、DPS 数据统计软件进行统计分析、作图等。

2 结果与分析

2.1 不同烟苗密度下的繁蜂效果比较 由表 1 可知, T_2 繁蚜量最大, 其次是 T_1 , 再次是 T_3 , 最后是 T_4 ; 4 个处理间寄生蚜数量均存在显著差异; T_2 和 T_3 的僵蚜量无显著差异, T_2 与 T_1 、 T_4 之间存在显著差异, T_1 和 T_4 之间无显著差异; 发病率以 T_1 最低, 其次是 T_2 , 再次为 T_3 , 最高为 T_4 。由图 1 可知, 接蜂 15 d 后, 烟蚜、寄生蚜、僵蚜数量与烟苗密度的相关性表现一致, 都是随着烟苗密度的增加呈现先上升后下降的趋势, 且 T_2 达到最大值, 蚜霉病发病率与烟苗密度成正相关, 而发病虫体数量和发病率则是随着烟苗密度的增加而增加。综上, T_2 繁蜂效果最好, T_3 次之, T_1 较差, T_4 最差。

2.2 不同处理繁蜂成本比较 接蜂 15 d 后, 2 个处理烟苗上承载僵蚜数量约为 150 头/株, 每盘烟苗上僵蚜(含寄生蚜)数量均超过 1 万头。经实地测算, T_1 在规模化繁蜂的寄主植物培育上成本价格为 4.462 0 元/盘; T_2 在寄主植株培育过程中不需用工, 只需计算运输、剪叶费用, 在接蚜前寄主植株培育价格为 2.969 5 元/盘, 相比 T_1 大大降低了烟蚜茧蜂的繁育成本,

基金项目 中国烟草总公司贵州省烟草公司科技项目(201314); 贵州省烟草公司科技项目(201312)。

作者简介 刘琼(1988-), 女, 贵州毕节人, 助理农艺师, 从事烤烟病虫害防治与推广应用研究。

收稿日期 2016-08-17

即每盘减少成本 1.492 5 元。 T_2 用于规模化繁蜂效果与 T_1 的繁蜂效果相当,但每千盘少用工 14.74 个(表 2)。

表 1 不同烟苗密度下烟蚜茧蜂繁殖效果

Table 1 Propagation effects of *A. gifuensis* under different densities of tobacco seedlings

处理 Treatment	烟蚜数量 Number of tobacco aphids//头/盘	寄生蚜数量 Number of parasitic aphids//头/盘	僵蚜数量 Number of mummified aphids//头/盘	染病虫体数量 Number of infected <i>A. gifuensis</i> //头/盘	发病率 Incidence rate//%
T_1	1 227.00	1 178.75 c	3 911.00 bc	120.00	1.88 c
T_2	1 719.75	3 843.50 a	6 432.50 a	480.50	3.90 c
T_3	1 150.50	1 634.25 b	5 182.00 ab	1 526.25	15.58 b
T_4	1 041.00	1 074.25 c	3 520.00 c	4 890.75	44.28 a

注:同列数据后不同字母表示不同处理间在 0.05 水平差异显著。

Note: Different letters in the same row indicated significant differences at 0.05 level between treatments.

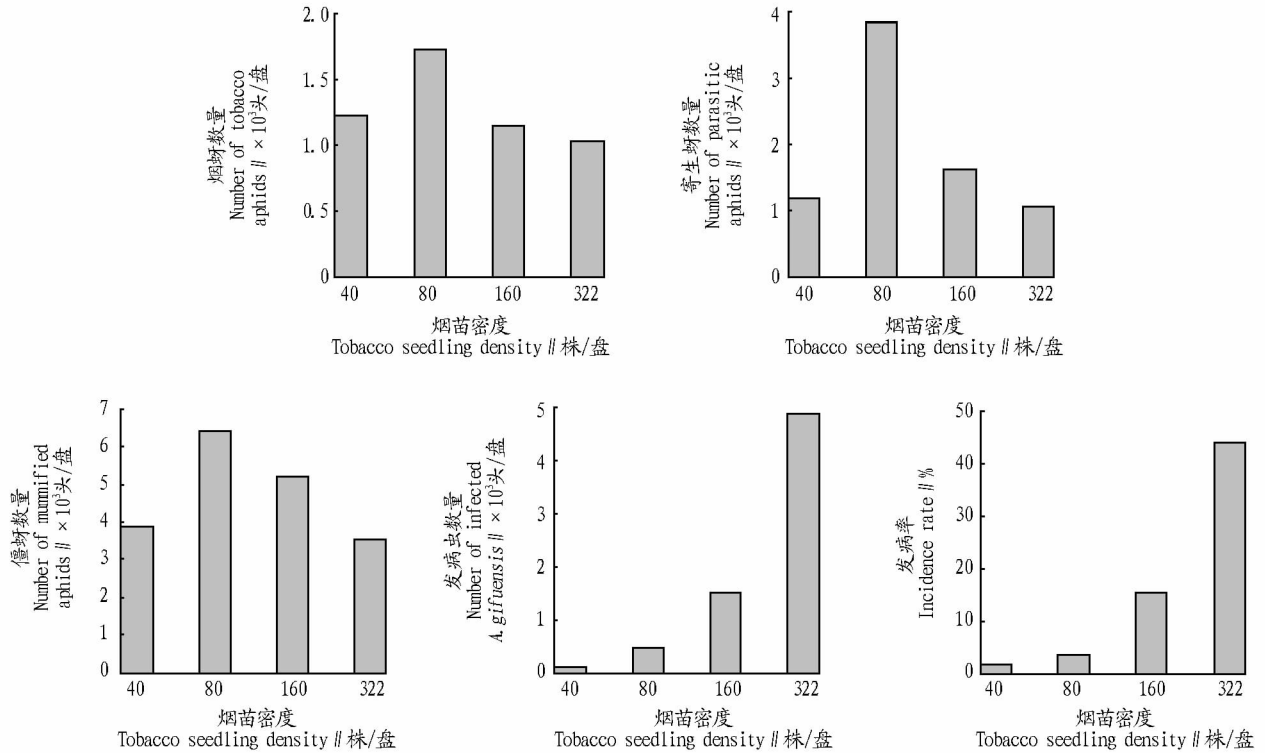


图 1 烟苗密度对烟蚜茧蜂繁育的影响

Fig. 1 Effects of tobacco seedling density on the propagation of *A. gifuensis*

表 2 不同处理繁蜂成本

Table 2 Propagation cost of different treatments

处理 Treatment	价格 Price 元/盘	用工数量 Number of employment 个/千盘	繁蜂数量 Number of propagated <i>A. gifuensis</i> 头/盘
T_2	2.969 5	26.04	11 316 a
T_1	4.462 0	40.78	10 480 a

注:用工按每天工作 8 h,工价按 60 元/d 计算;同列数据后不同字母表示不同处理间在 0.05 水平差异显著。

Note: Labor employment was 8 h each day; and the labor price was 60 yuan/day. Different letters in the same row indicated significant differences at 0.05 level between treatments.

3 结论与讨论

烟苗密度决定了单位面积内烟苗间通透性、光照强度和温湿度,从而影响烟苗生长和烟蚜茧蜂的繁殖。该研究在威信县黑石镇通过 4 种烟苗密度的对比试验得出 80 株/盘密度的繁蜂效果最佳,这与云南省红河州李宏光等^[12]、云南省保山市何伟等^[13]得出的结论“162 孔最适”不符,究其原因可能是试验

地点区域气候条件的差异所致,需进一步研究。

利用移栽后剩余的预备烟苗作为规模化繁蜂的寄主植物,可以充分利用资源,缩短育苗时间,降低繁蜂成本。与常规苗对比,前者的苗龄长 36 d,但经过剪叶、肥水管理等调整程序后,预备烟苗变得粗壮、肥嫩,其繁蜂效果与常规苗相当;利用预备苗繁蜂,在寄主植株培育过程中不需用工,只需计算运输、剪叶费用,每千盘比常规苗繁蜂少用工 14.74 个,因此,将每年剩余的预备烟苗作为规模化繁殖烟蚜茧蜂的材料可行。

参考文献

- [1] 范进华,梁保德. 烟叶主要害虫生态管理(EPM)技术研究[J]. 中国烟草学报,2010,16(4):98-101.
- [2] YANG S, YANG S Y, ZHANG C P, et al. Population dynamics of *Myzus persicae* on tobacco in Yunnan Province, China, before and after augmentative release of *Aphidius gifuensis* [J]. Biocontrol science and technology, 2009, 19(2): 219-228.
- [3] 陈家骅,官宝斌,张玉珍. 烟蚜与烟蚜茧蜂相互关系研究[J]. 中国烟草学报,1996,3(1):8-12.

的形成,也可能导致了染色体的断裂。李恒舟^[14]报道 DEHP 能导致蚯蚓体腔上皮细胞 DNA 断裂,DOP 的作用机制可能与 DEHP 相一致,具体机制还有待进一步研究。

一般认为,当机体受环境污染物胁迫时,自由基就会大量产生,并攻击细胞膜,使细胞膜发生脂质过氧化,从而导致细胞损伤,甚至细胞死亡^[15]。抗氧化防御系统是机体内重要的自由基清除系统,其中 SOD 和 POD 是抗氧化系统中重要的 2 种抗氧化酶类物质,SOD 在机体内主要是清除 $\cdot O_2^-$,同时生成 H_2O_2 ,而 POD 在机体内可清除 H_2O_2 。由此可见,SOD 和 POD 在维持机体内自由基动态平衡方面起着极其重要的作用^[16],其活性变化反映着机体抗氧化能力的强弱,同时也是反映机体是否受外界不良因子胁迫的生物指标。MDA 是机体组织细胞膜发生脂质过氧化的产物之一,其含量变化是评价细胞膜是否受损伤及抗氧化防御系统是否受破坏的指标之一^[17]。

该试验结果表明,DOP 对鲤鱼肝脏 SOD 活性表现为低浓度诱导高浓度抑制的特点,其原因可能是当 DOP 进入鲤鱼机体内后,引起 O_2^- 的大量产生,为防止机体组织免受氧化损伤,SOD 被大量诱导合成,以清除多余的 O_2^- ,所以 1.5 mg/L DOP 组 SOD 活性明显升高,但 DOP 浓度较高(7.5 mg/L)时,机体对于 SOD 活性的诱导跟不上机体内 O_2^- 增加的速度,超过了机体自身的调节范围,或者酶结构受到损伤,所以 SOD 活性受到明显抑制。这与吴红松^[18]报道的三聚氰胺对鲤鱼 SOD 活性的影响结果相一致。该试验结果表明,POD 活性在较低(0.3 mg/L)浓度 DOP 组显著高于对照,其机理可能与 SOD 的作用机理类似,但较高浓度时与对照组相比差异并不显著。秦洁芳^[19]报道 DBP 暴露 3 d,能明显抑制紫红笛鲷肝脏 POD 活性,这与该试验结果并不一致,原因可能是该试验中 DOP 对鲤鱼的染毒时间太短所致,也可能是 DBP 与 DOP 的毒性大小不同,具体机理还有待进一步研究。该试验中 1.5 mg/L DOP 组、7.5 mg/L DOP 组

MDA 含量显著高于对照组,说明较高浓度的 DOP 对抗氧化防御系统已造成一定程度的破坏,细胞膜已经受到了一定程度的损伤。

参考文献

- [1] 张娜,刘欣.邻苯二甲酸酯类化合物的研究进展[J].环境科学导刊,2009,28(3):25-28.
- [2] 黄玉娟,陈永山,骆永明,等.气相色谱-质谱联用内标法测定土壤中 11 种酞酸酯[J].环境化学,2013,32(4):658-666.
- [3] PARLETT L E, CALAFAT A M, SWAN S H. Women's exposure to phthalates in relation to use of personal care products[J]. Journal of exposure science and environmental epidemiology,2013,23(2):197-206.
- [4] SÁNCHEZ-AVILA J, TAULER R, LACORTE S. Organic micropollutants in coastal waters from NW Mediterranean Sea: Sources distribution and potential risk [J]. Environment international,2012,46:50-62.
- [5] 何秀婷,李潇,杨永涛,等.邻苯二甲酸酯对斑马鱼胚胎发育的联合毒性[J].中山大学学报(自然科学版),2010,49(5):101-112.
- [6] 杨科锋,厉曙光,蔡智鸣,等.酞酸酯对果蝇生存天数影响及遗传毒性[J].中国公共卫生,2005,21(4):432-433.
- [7] 蔡智鸣,杨科锋,厉曙光,等. DBP、DOP 对小鼠的联合遗传毒性[J].环境与职业医学,2002,19(3):197.
- [8] 王明霞,赵淑华,杜琳琳,等.邻苯二甲酸二辛酯和氯仿联合染毒对雌性小鼠单胺类神经递质的影响[J].齐齐哈尔医学院学报,2015,36(36):5462-5463.
- [9] 芮洋,邹建运,蔡信德,等.不同类型增塑剂的生物毒性初探[J].安徽农业科学,2013,41(34):13349-13351,13354.
- [10] HAYASHI Y, ITO Y, NAKAJIMA T. Relationship of maternal malnutrition caused by Di (2-ethylhexyl) phthalate exposure with lifestyle disease in offspring [J]. Nihoneiseigaku zasshi Japanese journal of hygiene,2012,67(1):22-25.
- [11] 陈剑杰,曹瑾玲,罗永巨,等.氟对鲤鱼鳃组织免疫相关酶及 IL-1 β 表达影响[J].核农学报,2014,28(6):1092-1098.
- [12] 张贵生.邻苯二甲酸二乙基己酯对鲤非特异性免疫的影响及遗传毒性[J].水生生物学报,2014,38(4):729-736.
- [13] 王蕊,李厚勇,郭启明,等.邻苯二甲酸(2-乙基己基)酯致畸致突变实验研究[J].癌变·畸变·突变,2002,14(2):120-121.
- [14] 李恒舟. DEHP 和 DBP 对蚯蚓的氧化损伤及遗传毒性效应[D].泰安:山东农业大学,2014.
- [15] 张贵生. DEP 暴露对鲤鱼鳃、肾生化指标及组织结构的影响[J].核农学报,2016,30(3):605-612.
- [16] 张竟亮,曹冬冬,易建勇,等.绿豆皮水提液对大鼠高温条件下体内抗氧化能力的影响[J].核农学报,2014,28(6):1040-1046.
- [17] 李进寿,阮俊峰,耿宏,等.多效唑暴露对褐菖鲉脾脏抗氧化防御系统的影响[J].厦门大学报(自然科学版),2013,52(2):267-272.
- [18] 吴红松.三聚氰胺对鲤鱼组织 SOD、POD 和 MDA 含量的影响[J].动物医学进展,2012,33(5):74-77.
- [19] 秦洁芳.邻苯二甲酸酯类化合物对贻贝、红鳍笛鲷和紫红笛鲷的毒性效应[D].上海:上海海洋大学,2011.
- [13] 何伟,杨中义,张发明,等.一种漂浮育苗小棚饲养烟蚜茧蜂的方法: CN102388842[P/OL]. [2012-03-28]. www. soopat. com / Patent/201110221751.
- [14] 蒋杰贤,王冬生,张沪同,等.桃蚜茧蜂繁殖与利用研究[J].上海农业学报,2003,19(3):97-100.
- [15] 吴兴富.烟蚜茧蜂繁殖利用概述[J].中国农学通报,2007,23(5):306-308.
- [16] 贾芳翌,易忠经,杨在友,等.不同蜂蚜比的蜂蚜同接对规模化繁殖烟蚜茧蜂的影响[J].中国烟草科学,2014,35(3):56-60.
- [17] 杨硕媛,邓小刚,余砚碧,等.烟蚜茧蜂规模繁殖中烟蚜越冬寄主筛选[J].中国烟草科学,2011,32(4):81-83.
- [18] 侯茂林,王福莲,方方浩.栽培措施对烟田前期烟蚜和烟蚜茧蜂种群数量的影响[J].昆虫知识,2004,41(6):563-565.
- [19] 吴兴富,魏佳宁.温度对烟蚜茧蜂发育、生殖的影响[J].动物学研究,2000,21(3):192-198.
- [20] 马丽娜,刘映红,王雅静,等.寄主植物对烟蚜生长发育和繁殖的影响[J].西南农业大学学报,2006,28(1):74-76.
- [21] 蓝江林,贺福德.温度、光周期和相对湿度对棉蚜茧蜂 [*Lysiphlebia japonica* (Ashmead)] 发育及繁殖的影响[J].中国农学通报,2005,21(11):328-330.

(上接第 127 页)

- [4] 任广伟,秦焕菊,史万华,等.我国烟蚜茧蜂的研究进展[J].中国烟草科学,2000(1):27-30.
- [5] 邓建华,李天飞,吴兴富,等.烟草害虫生物防治技术的研究与应用进展[J].烟草科技,2007(7):45-48.
- [6] 邓建华,吴兴富,宋春满,等.田间小棚繁殖烟蚜茧蜂的繁殖效果研究[J].西南农业大学学报,2006,28(1):66-69.
- [7] 邓小刚,吴伟,杨松,等.烟蚜茧蜂:规模繁殖与应用[M].北京:中国环境科学出版社,2010.
- [8] 吴兴富,赵立恒,魏佳宁,等.烟田烟蚜茧蜂的活动规律及对烟蚜的防治效果[J].西南农业大学学报,2000,22(4):327-330.
- [9] 崔翔,胡小曼,李拂琳,等.烟蚜茧蜂繁殖及对烟蚜的防治效果探索[J].云南农业大学学报,2006,22(2):343-346.
- [10] 李明福,张永平,王秀忠.滇西北高原烟蚜茧蜂繁育及田间防治蚜虫效果[J].中国农学通报,2011,26(S2):123-128.
- [11] 商胜华,陈庆园,徐卯林,等.贵州烟区烟蚜发生及其预测模型的初步研究[J].植物保护,2010,36(5):86-91.
- [12] 李宏光,刘春明,吴伟,等.漂浮育苗高效繁殖烟蚜茧蜂方法: CN102334468[P/OL]. [21012-02-01]. www. soopat. com / Patent/201110209370.