

烟蚜茧蜂在烟蚜防治中的应用研究进展

陈杰, 龙胜贤, 肖慈平, 黄清忠, 杨静* (贵州省黔东南州烟草公司, 贵州凯里 556000)

摘要 介绍了烟蚜发生及危害特点、烟蚜茧蜂生物学特征及其防治烟蚜机制, 并提出了在烟草农业中利用烟蚜茧蜂防治烟蚜应注意的一些问题。

关键词 烟蚜; 烟蚜茧蜂; 生物防治; 研究进展

中图分类号 S661.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)31-10931-02

Research Progress on the Application of *Aphidius gifuensis* in *Myzus persicae* Controlling

CHEN Jie, LONG Sheng-xian, XIAO Ci-ping, YANG Jing* et al (Qiandong-nan Tobacco Company in Guizhou Province, Kaili, Guizhou 556000)

Abstract The characteristics of damage and occurrence of *Myzus persicae* and the mechanism of applying *Aphidius gifuensis* to control *M. persicae* were introduced. Some notable problems in the application of *A. gifuensis* to control *M. persicae* in tobacco agriculture were put forward.

Key words *Myzus persicae*; *Aphidius gifuensis*; Biological control; Research progress

烟草是我国重要的经济作物, 在烟叶生产中烟农为了预防、避免烟蚜对烟叶生产造成的不利影响, 追求更高的烟叶产量和经济效益, 不可避免地施用化学农药。化学农药的施用造成烟叶农药、重金属残留、环境污染等一系列问题, 危及人类健康, 限制了烟叶质量的进一步提高, 影响烟草农业的安全、优质、可持续发展。近年来, 烟叶农药残留超标、卷烟重金属超标等一系列问题对烟草质量安全提出了挑战。在烟叶生产中烟蚜[*Myzus persicae* (Sulzer)]是烟草的主要虫害之一, 属世界性害虫, 在我国各烟区均有发生。对烟蚜的防治长期以来主要依赖于化学防治, 但由于化学农药的长期不合理使用, 导致该虫抗药性不断增强, 同时杀死、杀伤田间的大量天敌, 造成烟田生态系统中的生物多样性降低、环境生态平衡严重失调等问题, 加之其能够转株危害, 传播各种病毒病造成危害, 从而加大了农药的施用。烟蚜茧蜂(*Aphidius gifuensis* Ashmaed)属膜翅目蚜茧蜂科, 是烟田中最常见的一种寄生蜂, 是烟蚜的主要寄生性天敌, 其个体小、飞翔力强、寄生率高、易于人工饲养繁殖, 是专门寄生蚜虫的一种内寄生蜂, 对寄主蚜虫的自然控制力较强。烟蚜茧蜂在生物防治方面具有较好的应用前景, 我国生物防治工作者一直对其十分关注, 近年来一些学者对其生物学、生态学及保护利用等方面做了大量研究。为此, 笔者介绍了烟蚜发生及危害特点、烟蚜茧蜂生物学特性及其防治烟蚜机制, 旨在为利用烟蚜茧蜂防治烟蚜的技术推广工作提供参考。

1 烟蚜发生及危害特点

烟蚜属同翅目蚜科, 又名桃蚜, 俗称蜜虫、腻虫, 在我国各烟区均有发生。烟苗移栽成活至摆盘期是烟蚜的零星发生期, 烟株团棵期至旺长期是其种群的快速增长期, 至烟株现蕾期烟蚜种群数量达到高峰, 在烟株打顶后种群数量急剧减少, 并形成有翅蚜迁出烟田到其他寄主植物上繁殖越冬。

烟蚜喜聚集在幼嫩烟叶背面或嫩茎上刺吸取食。烟蚜以刺吸式口器插入叶肉、嫩茎、嫩蕾、花果吸食汁液, 使烟株生长缓慢、株高降低、叶面积减小、叶片变薄、叶重下降、现蕾期推迟, 同时使叶片叶绿素含量下降, 烟蚜还分泌蜜露污染叶片, 影响烟草的光合作用。危害严重时, 叶片卷缩、变形, 内含物减少, 烟叶中化学成分发生不良变化, 使蛋白质、总氮、酚类物质及氯含量升高, 钾、烟碱含量下降, 品质变劣。烤后叶片呈褐色, 品质低劣, 而且难于回潮, 极易破碎。蚜虫能转株交互危害, 传播烟草黄瓜花叶病(CMV)、马铃薯Y病毒(PVY)、烟草蚀纹病毒(TEV)等。另外, 蚜虫分泌的蜜露常诱发煤烟病, 随蚜量升高, 中、上等烟比例下降, 对烟叶产量和质量影响较大^[1-4]。

2 烟蚜茧蜂生物学特点及防治烟蚜机制

2.1 烟蚜茧蜂生物学特征 烟蚜的寄生性天敌主要是烟蚜茧蜂, 烟蚜茧蜂主要分布在亚洲东部及夏威夷, 我国南北均有分布, 是专门寄生蚜虫的一种内寄生蜂, 对寄主蚜虫的自然控制力较强。茧蜂成蜂羽化后约半小时即可交配, 雄蜂可多次交配, 而交配后的雌蜂未见再次交配。成蜂交配完成后, 当天产卵量较少, 第2、3天进入产卵高峰期, 产卵高峰期一般可维持3~4 d^[5-6]。成蜂产卵以8:00~10:00、16:00~18:00最多, 1头雌蜂每次可连续寄生1~3头蚜虫, 多者可达9~21头^[7]。烟蚜茧蜂产卵多寄生于3龄蚜虫体内, 一般在3~4龄若蚜和成蚜上开始发育的个体比在1~2龄若蚜上开始发育的个体发育快、个体大, 寄生在1~2龄或个体太小或老龄蚜虫上的烟蚜茧蜂存活率通常较低。研究表明, 烟蚜茧蜂对有翅蚜也有一定的寄生比例, 且其寄生有翅蚜的个体比寄生无翅蚜的个体发育慢、个体小。烟蚜茧蜂一次成功的产卵行为仅产1粒, 然而其卵孵化率高达98%左右。烟蚜茧蜂产卵后, 其卵在烟蚜体内营单内寄生生活, 幼虫孵出后在蚜虫体内取食, 共经4龄, 成熟后在僵蚜体内结茧化蛹直至羽化。在过寄生或共寄生时, 经相互残杀或竞争而淘汰多余的个体, 最后只有1头个体能够正常发育, 多余的幼虫均在1龄阶段死亡。烟蚜茧蜂在雌雄两性存在的情况下营两性生殖, 未交配过的雌蜂进行产雄孤雌生殖^[8-9]。

作者简介 陈杰(1986-), 男, 湖南衡阳人, 硕士, 从事烟叶生产及科技推广应用工作。*通讯作者, 硕士, 从事烟叶生产及科技推广应用工作。

收稿日期 2014-09-19

2.2 烟蚜茧蜂防治烟蚜机制 蚜虫被寄生后,它们的发育、存活和生殖活动受到的影响开始并不明显,待寄生蜂发育至高龄阶段,寄主蚜虫的发育才受到干扰,生殖力下降,最后被取食致死。烟蚜茧蜂成虫喜欢在烟株中下部叶片活动,13:00~14:00是其烟株中下部活动的高峰期。烟蚜茧蜂对烟株下部叶片上烟蚜的较强选择性与烟蚜密度无关,下部叶片上的僵蚜数量均显著高于中、上和顶部。雌蜂交配后通过对烟蚜的产卵寄生可使烟蚜的寿命缩短、繁殖力下降90%以上,对烟蚜的控制作用明显^[10-11]。

3 烟蚜茧蜂在防治烟蚜中的应用

在烟叶生产中,人们利用烟蚜茧蜂防治烟蚜已开展了大量研究并已进行推广应用。烟蚜茧蜂对烟蚜的寄生率通常为20%~60%,高者可达89.16%^[12]。黄大兴等^[13]对南宁市烟蚜茧蜂自然消长调查结果表明,在一年内2~6月,随着烟蚜种群数量的增大,平均每株烟苗有僵蚜量也随之上升,寄生率最高能达到34.40%,6月下旬随着单株蚜量的急剧下降,僵蚜量也随之下降,僵蚜率高达79.20%,之后随着烟蚜种群数量下降僵蚜也随之消失。吴兴富等^[14]对烟蚜茧蜂防治烟蚜的调查结果表明,田间释放烟蚜茧蜂能很好地抑制烟蚜种群数量的增长,但前期对烟蚜的控制效果不如化学防治,后期则较化学防治效果好。同时他们认为,放蜂田烟蚜茧蜂成虫喜欢在烟株中下部叶片活动,且烟蚜茧蜂对烟株下部叶片上烟蚜的较强选择性与烟蚜密度无关,下部叶片上的僵蚜数量均显著高于中、上和顶部。李明福^[15]进行了人工温室大量繁殖烟蚜茧蜂和田间释放烟蚜茧蜂试验研究,认为接蜂时烟蚜量和接蜂量是影响僵蚜繁殖量的重要因素,同时防治效果随着放蜂次数和放蜂量的增多而提高。邓建华^[16]对不同接蜂量和接蜂时蚜量对繁蜂的影响得出相似的结论,其研究认为接蜂量和接蜂时的蚜量是影响僵蚜数量的2个重要因素,并且接蜂时的蚜量对繁蜂效果的影响更明显。在接蜂量为蜂蚜比1:100、蚜量范围2000~3000头/株的条件下可获得较好的繁蜂效果,且获得的僵蚜质量较高,僵蚜的羽化率可保持在90%以上。在烟蚜发生期不断地连续释放烟蚜茧蜂,增加自然界蜂量,可能有效控制烟蚜的发生在防治水平以下。黄继梅等^[17]研究认为在初始蚜量较低条件下,采用逐次(3次以上)放蜂的方法散放烟蚜茧蜂防治烟蚜,可有效控制烟蚜种群的增长。其对放蜂防治田、常规施药田和不施药田的烟蚜数量调查结果表明,散放烟蚜茧蜂防治烟蚜的田间防治效果明显,与常规施药田的防治效果相当。在放蜂区施用杀虫剂的平均次数为1.83次,而常规施药防治区为3.05次,放蜂区的施药次数比常规防治区减少40%。杨于峰等^[18]对烟蚜茧蜂防治烤烟大田烟蚜效果的研究认为,放蜂田与施药田的虫口减退率分别为82.35%和82.69%,相对防效分别为88.81%和93.28%,两者防治效果差距不大,但放蜂田的防治成本远小于施药防治区,其成本仅为施药防治田的54.90%。

利用烟蚜茧蜂对烟蚜进行防治已有较多研究,然而在利用田间小棚繁蜂的过程中,气候条件、烟株长势、蚜虫数量和

接蜂量等一系列因素都会影响繁蜂效果。在烟蚜茧蜂防治烟蚜中接蜂量(蜂蚜比)和接蜂时机的选择仍难以把握,在大量繁殖烟蚜茧蜂时,针对当地的气候生态条件如何获得较佳的繁蜂效果,如何把握好接蜂量和蚜量这2个方面的关系以获得较佳的繁蜂效果还有待进一步研究。

4 利用烟蚜茧蜂防治烟蚜存在的问题与展望

利用生物防治病虫害,最大的优点是对环境污染小,能有效保护天敌,发挥持续控制作用。然而生物防治也有其自身的局限性,其杀虫效果较慢,在高虫口密度下使用不能达到迅速压低虫口的目的。同时生物防治效果易受环境因素的影响,作用不如化学防治速效,且人工繁殖培养有益生物的技术难度较高,能用于大量释放的天敌昆虫种类不多,多数天敌作用范围较窄,对害虫的捕食和寄生有选择性等不足之处。导致在农业生产中利用生物防治病虫害具有一定的困难,目前大田农作物病虫害的防治大多数仍采用化学防治方法。

利用烟蚜茧蜂防治烟蚜在一定程度上缓解了防治烟蚜时选择化学农药的压力,削弱了蚜虫产生抗药性的温床,有效将滥用化学农药所形成的恶性循环扭转为良性循环,减少了化学农药的用量,不但保护了环境,还促进了烟叶生产的无污染、优质、稳产,有利于保持生态平衡和发展。目前烟蚜茧蜂是国内外研究最多并有成功应用先例的一种寄生蜂,对其用昆虫寄主卵、人工寄主卵的繁殖技术、田间应用技术以及工厂化生产技术都有相当透彻的研究。在生态学特性、人工繁殖技术及释放技术方面的研究也取得长足的发展。利用烟蚜茧蜂防治烟蚜,在云南省已开展大量研究并已投入大田实际的推广应用,取得了良好效果。全国其他各烟叶产区也逐渐开始进行烟蚜茧蜂防治烟蚜的技术推广应用工作,如何在针对各个不同气候生态区有效开展烟蚜茧蜂防治烟蚜的工作十分艰巨,今后应加强其适应性研究,尤其是规模化扩繁技术的本地化研究,使烟蚜茧蜂这一重要寄生性天敌在蚜虫的综合防治中发挥重要作用。

参考文献

- [1] 郭线茹,贺钟麟. 烟蚜 *Myzus persicae* 为害对烟叶化学成分含量及性状的影响[J]. 河南农业大学学报, 1990, 24(4): 419-427.
- [2] 郭线茹,罗梅浩. 烟蚜危害对烟草生理及生长发育的影响[J]. 华北农学报, 1995, 10(2): 95-99.
- [3] 袁锋,冯纪年. 烟蚜为害的经济损失研究[J]. 昆虫学报, 1994, 37(4): 440-445.
- [4] 秦西云,李正跃. 烟蚜生长发育与温度的关系研究[J]. 中国农学通报, 2006(4): 365-370.
- [5] 毕章宝,李正端. 烟蚜茧蜂发育过程和幼期形态[J]. 河北农业大学学报, 1993, 16(2): 82-83.
- [6] 路虹. 烟蚜茧蜂生殖特性研究[J]. 华北农学报, 1993, 8(1): 76-79.
- [7] 王太忠. 烟蚜的优势天敌烟蚜茧蜂[J]. 烟草科技通讯, 1979(2): 59-62.
- [8] 刘树生. 蚜茧蜂的生物学和生态学特性[J]. 生物防治通报, 1989, 5(3): 129-133.
- [9] 黄绍阳. 烟蚜茧蜂寄生性能考察初报[J]. 广西农业科学, 1982(7): 33-35.
- [10] 刘树生. 蚜茧蜂的生物学和生态学特性[J]. 生物防治通报, 1989, 5(3): 129-133.
- [11] 吴兴富,李天飞,魏佳宁. 烟田烟蚜茧蜂的活动规律及其对烟蚜的防治效果[J]. 西北农林大学学报, 2000, 22(4): 327-330.

于增量污染土地,在“谁污染、谁治理”这一通行原则无法在土壤修复领域贯彻的情况下,必须明确责任主体,遵循“谁污染、谁治理”的原则,建立全区联网的土地污染档案,为今后土壤污染治理落实资金来源。④将土壤修复与相关行业的项目相结合,配套实施,避免重复建设。近年来,全区各地开展了大规模的土地整治活动,有农业的综合开发项目,水利部门的节水灌溉项目,土地部门的土地整理、高标准基本农田建设、工矿废弃地复垦、补充耕地、城乡建设用地增减挂钩项目等。虽然项目层出不穷,但都未对土壤修复这一重要指标作出硬性要求,采用的土壤改良技术也多是简单的土壤翻耕、客土、植物工程等,并未对破坏土壤进行有针对性、实质性的修复,原因还是在于没有标准可依。今后,在这些项目的实施过程中应单独加入土壤修复这一考核指标。土壤修复措施的实施和相关的验收工作都应有专业的公司和机构完成,真正做到项目实施后土壤质量提高一个等级的要求。⑤加大宣传力度,提高民众的土壤污染防控意识。土壤污染修复是一项耗费人力、物力、财力的大工程,光靠政府和相关职能部门的能力远远不够。这就要求人们增强土壤污染常识。提高防控意识,有关环境监测部门应及时跟踪、监测、发布各地土壤污染信息,在加强人们对土壤污染认识的同时也为土壤修复提供理论、数据支持。

5 结语

内蒙古幅员辽阔,土地资源数量丰富但质量较差,土壤污染更加剧了资源短缺的严重程度。“万物土中生”,土壤质量决定万物质量。对已污染的土地资源开展有效修复,是解决土地资源短缺这一问题的切实可行的办法之一,也是区域生态文明建设和土地资源数量、质量、生态管护的必然要求。土壤修复这一新兴环保产业必将成为内蒙古今后经济社会发展中不可或缺的领域。

(上接第 10932 页)

- [12] 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.
- [13] 黄大兴,邓国荣. 南宁市烟蚜其天敌——蚜茧蜂的发生和防治试验[J]. 广西植保,1996,9(4):13-15.
- [14] 吴兴富,赵立恒,魏佳宁,等. 烟田烟蚜茧蜂的活动规律及其对烟蚜的防治效果[J]. 西南农业大学学报,2000,22(4):327-330.
- [15] 李明福. 烟蚜茧蜂繁育及对烟蚜的防治效果探索[J]. 中国农学通报,

参考文献

- [1] 杨勇,何艳明,栾景丽,等. 国际污染场地土壤修复技术综合分析[J]. 环境科学与技术,2012,35(10):92-98.
- [2] 凌辉,谢水波,唐振平,等. 重金属污染土壤的修复方法及其在几类典型土壤修复中的应用[J]. 四川环境,2012,31(1):118-122.
- [3] 龙新宪,杨肖斌,倪吾钟. 重金属污染土壤修复技术研究的现状与展望[J]. 应用生态学报,2002,13(6):757-762.
- [4] 黄铭洪,骆永明. 矿区土地修复与生态恢复[J]. 土壤学报,2003,40(2):161-169.
- [5] 刘沙沙,董家华,陈志良,等. 挥发性有机物污染土壤修复技术研究进展[J]. 安徽农业科学,2012,40(14):8133-8135.
- [6] CHANEY R L, MINNIE M, LI Y M, et al. Phytoremediation of soil metals[J]. Current Opinion in Biotechnology, 1997, 8:279-284.
- [7] 郝汉沙,陈同斌,靳孟贵,等. 重金属污染土壤稳定/固化修复技术研究进展[J]. 应用生态学报,2011,22(3):816-824.
- [8] 刘占锋,傅伯杰,朱永官,等. 土壤质量与土壤质量指标及其评价[J]. 生态学报,2006,26(3):903-913.
- [9] 崔芳,袁博. 污染土壤修复标准及修复效果评定方法的探讨[J]. 中国农学通报,2010,26(21):341-345.
- [10] 周启星,安婧,何康信. 我国土壤环境基准研究与展望[J]. 农业环境科学学报,2011,30(1):1-6.
- [11] 王芬裳. 内蒙古地区化肥污染与缓解途径[J]. 内蒙古农业科技,2002(1):20-21.
- [12] 张咏梅,柳昱. 内蒙古耕地土壤养分变化趋势及预测[J]. 内蒙古农业科技,2004(6):45-46.
- [13] 庞丽蓉,张福金,李秀萍,等. 内蒙古农牧交错区土壤重金属含量及其分异[J]. 内蒙古农业科技,2010(4):71-72.
- [14] 王芬裳. 内蒙古地区化肥污染与缓解途径[J]. 内蒙古农业科技,2002(1):20-21.
- [15] 骆永明. 污染土壤修复技术研究现状与趋势[J]. 化学进展,2009,21(2):557-565.
- [16] 骆永明,滕应,过园. 土壤修复—新兴的土壤科学分支科学[J]. 土壤,2005,37(3):230-235.
- [17] 魏勃,刘康怀,覃羽雯,等. 矿区重金属污染土壤的植物修复[J]. 内蒙古环境保护,2006,18(2):21-24.
- [18] 杨耀,刘二东,孙英. 土壤重金属污染生物修复技术的研究进展[J]. 内蒙古环境科学,2009,21(6):187-190.
- [19] 韦朝阳,陈同斌. 重金属污染植物修复技术的研究与应用现状[J]. 地球科学进展,2002,17(6):835-839.
- [20] USEPA. Introduction to Phytoremediation [R]. EPA/600/R-99/107, Washington D C, 2000.
- [21] 黄冠斌,陈家桂,张卿川. 国内土壤修复现状与发展[C]. 四川省环境科学学会 2011 年学术年会论文集. 四川省环境科学学会, 2011.
- [22] 李培军,刘宛,孙铁行,等. 我国污染土壤修复研究现状与展望[J]. 生态学杂志, 2006,25(12):1544-1548.
- [16] 邓建华. 田间小棚繁殖烟蚜茧蜂的繁蜂效果研究[J]. 西南农业大学学报:自然科学版,2006,28(1):70-74.
- [17] 黄继梅,邓建华,龚道新,等. 烟蚜茧蜂防治烟蚜的散放次数及其田间防治效果研究[J]. 中国农学通报,2008,24(10):437-441.
- [18] 杨于峰,史明惠,王那六. 烟蚜茧蜂防治烤烟大田烟蚜技术及效果除报[J]. 云南农业科技,2010(4):55-57.