

烟蚜茧蜂防治烟蚜技术在三门峡烟区的应用效果

王俊¹, 张兆扬², 王松岭³, 仝建华³, 杨晋燕⁴, 董宁禹^{4*}

(1. 三门峡市烟草公司灵宝市分公司, 河南灵宝 472500; 2. 三门峡市烟草公司渑池县分公司, 河南渑池 472400; 3. 河南中烟工业有限责任公司, 河南郑州 450001; 4. 河南省烟草公司三门峡市公司, 河南三门峡 472000)

摘要 为降低田间蚜虫数量, 减少化学农药的施用次数, 有效控制病毒病病株率及病情指数, 通过推广蚜茧蜂防治烟蚜技术, 探索生物防治在三门峡烟区的应用效果。结果表明, 与常规对照相比, 放蜂 2 次后, 烟蚜虫口减退率达 75.65%, 有效控制了烟田蚜虫数量。病毒病病株率相对防效、病情指数相对防效分别为 54.41%、62.41%, 与常规对照相比差异显著 ($P < 0.05$)。释放烟蚜茧蜂后, 减少了农药使用次数, 防治成本减少 50% 以上, 经济效益和生态效益明显提高。

关键词 烟蚜茧蜂; 虫口减退率; 病毒病; 防效; 经济效益

中图分类号 S476.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)06-0153-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.06.046



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Application Effects of *Aphidius gifuensis* Ashmead in Sanmenxia Tobacco Production

WANG Jun¹, ZHANG Zhao-yang², WANG Song-ling³ et al (1. Lingbao City Company, Sanmenxia Branch, Henan Provincial Tobacco Company, Lingbao, Henan 472500; 2. Mianchi County Company, Sanmenxia Branch, Henan Provincial Tobacco Company, Mianchi, Henan 472400; 3. China Tobacco Henan Industrial Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 450001)

Abstract In order to reduce the number of aphids in the field, reduce the application times of chemical pesticides, and effectively control the virus disease rate and disease index, the application effect of biological control in Sanmenxia Area was explored by popularizing aphid cocoon bee control technology of tobacco aphid. The results showed that compared with the control group, the aphid population decline rate of tobacco aphid was 75.65%, which effectively controlled the aphid population. The relative prevention effect of virus disease rate and disease index were 54.41% and 62.41%, respectively, which were significantly different from the conventional control ($P < 0.05$). After the release of aphid cocoon bee, the use of pesticides was reduced, the control cost was reduced by more than 50%, and the economic and ecological benefits were significantly improved.

Key words *Aphidius gifuensis* Ashmead; Decreasing rate of insect population; Virus disease; Control effect; Economic benefits

蚜虫传毒是烟草病毒病发生的一个重要原因^[1-2], 长期使用化学农药, 不但使蚜虫产生强的抗药性, 杀伤大量天敌, 而且由于受到阳光及雨水的影响, 药效期短, 烟叶农药残留增加, 影响烟叶安全可持续发展^[3-5]。烟蚜茧蜂防治烟蚜技术能够有效控制蚜虫数量, 从而减少病毒病的传播, 且蚜虫不会产生抗药性, 具有较高的生态效益^[6], 为河南豫西烟区生态烟叶的开发提供新方法。笔者通过烟蚜茧蜂技术在三门峡烟区的推广, 探索其对烟田蚜虫及蚜传病毒病的防治效果, 旨在为新技术推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验地选在灵宝市五亩乡辛店烟田示范区。供试品种为云烟 87, 供试烟蚜茧蜂由辛店烟蚜茧蜂繁蜂基地提供。常规化学防治农药为 5% 啶虫脒乳油。

1.2 试验方法 试验设置 2 个处理: 放蜂区和常规对照区。放蜂区面积 20 hm², 设置 3 次重复, 1 hm² 放蜂 7 500 头烟蚜茧蜂; 放蜂 2 次, 分别在 5 月 31 日和 6 月 20 日, 第一次放蜂后 3、7、14、21、28、35 d 各调查一次, 5 点调查, 每点调查 15 株, 统计每株蚜虫量、僵蚜量、烟蚜虫减退率, 待病毒病发病稳定后调查病情, 计算平均值。不再单独设置对照区, 除放蜂区外其他未放蜂区烟田作为对照, 从放蜂日开始, 根据田间蚜虫量增加施药次数。统计整个生育期内防治蚜虫农药

的施用量和次数。

$$\text{虫口减退率} = (\text{处理前虫口数} - \text{处理后虫口数}) / \text{处理前虫口数} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = 100 \times \sum (\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值})$$

2 结果与分析

2.1 烟蚜茧蜂对烟田蚜虫虫口减退率的影响 由表 1 可知, 对照区烟田在 6 月 7 日前虫口减退率出现指数负增长, 说明在未使用任何防治措施情况下, 蚜虫会在田间大量、快速繁殖, 6 月 7 日、6 月 14 日、6 月 21 日、6 月 28 日分别施 1 次药, 施药 4 次后防治效果达 80.08%。放蜂区烟田虫口减退率在放蜂后 28 d 内出现负增长, 说明放蜂后, 短时期内蚜虫的繁殖速度快于烟蚜茧蜂的繁殖速度。但随着时间的推移, 负增长率逐渐降低, 28 d 后, 放蜂区蚜虫数量较 5 月 31 日减少。且随后 7 d, 虫口减退率明显增加, 7 月 5 日达 75.65%, 蚜虫数量得到有效控制。放蜂后 7 d 与对照区相比, 蚜虫虫口数量增加, 明显受到抑制, 说明释放烟蚜茧蜂后, 蚜虫被寄生, 其繁殖效率降低。

2.2 烟蚜茧蜂对蚜虫的防治效果 从表 1 可以看出, 与 5 月 31 日相比, 对照区烟田在前 7 d 蚜虫数量呈指数增加, 6 月 3 日、6 月 7 日蚜虫数量分别增加 82.14%、147.23%。从 6 月 10 日第一次施药后, 每 7 d 施药一次, 用药 4 次后, 蚜虫数量得到有效控制。放蜂区蚜虫数量呈先增加后减少的趋势, 整个时期僵蚜数量一直增加, 表明烟蚜茧蜂对蚜虫的防治具有特效性和持久性。在放蜂后 7 d 内, 烟蚜的繁殖倍数由放蜂前

作者简介 王俊(1990—), 男, 河南正阳人, 助理农艺师, 从事烟草植保技术推广工作。* 通信作者, 农艺师, 硕士, 从事烟草生产管理。

收稿日期 2018-10-25; **修回日期** 2018-11-21

平均每3 d增长1.5~2.5倍,下降至每3 d增长0.5~1.5倍,抑制了烟蚜的繁殖速度。放蜂后15 d左右,蚜虫数量不再增

加,出现拐点,开始下降;放蜂后25 d,烟蚜数量与僵蚜数量接近1:1;随后蚜虫数量急速消减,防效显著。

表1 放蜂后田间虫口减退率变化

Table 1 The decreasing rate of insect population after releasing *A.gifuensis* Ashmaed

日期 Date	蚜虫数量 Aphid number//头		僵蚜数量 Dead aphid population 头	虫口减退率 Rate of insect population decline//%	
	放蜂区 Area of the bleb	对照区 Control area		放蜂区 Area of the bleb	对照区 Control area
05-31	1 035	974	0	0	0
06-03	1 348	1 774	102	-30.24	-82.14
06-07	1 626	2 408	280	-57.10	-147.23
06-14	1 704	1 974	760	-64.64	-102.67
06-21	1 548	1 346	1 182	-49.57	-38.19
06-28	966	328	1 387	6.67	66.32
07-05	252	194	1 463	75.65	80.08

2.3 烟蚜茧蜂对烟田病毒病的防治效果 放蜂35 d后,通过对田间病毒病调查,结果表明,放蜂区病株率及病情指数明显低于对照区,病株率相对防效、病情指数相对防效分别为54.41%、62.41%,方差分析结果表明差异显著,说明烟蚜茧蜂能够减少烟田蚜虫数量及降低传毒效率,从而减轻烟田病毒病的发生(表2)。

2.4 烟蚜茧蜂经济效益分析 由表3可知,放蜂区比对照区防治费用低,且减少了人工投入,可节省174~354元/hm²。烟蚜茧蜂防治烟蚜是一项生物防治技术,不仅减少了农药使用次数和人工费用,而且可以有效降低烟叶农药残留的风

险,保障烟叶安全。

表2 病毒病病情指数和防效

Table 2 Disease index and control effect of virus disease

处理 Treatment	病毒病病 株率 Viral disease strain rate//%	病毒病 病情指数 Viral disease index	病株率防效 Control effect of disease strain rate %	病情指数 防效 Control effect of disease index//%
放蜂区 Area of the bleb	5.94	1.56	54.41	62.41
对照区 Control area	13.03	4.15	—	—

表3 防治费用

Table 3 Control cost

处理 Treatment	防蚜农药 Aphid control pesticide		防病农药 Disease-preventing pesticide		费用合计 Total cost 元/hm ²	放蜂次数 Number of bee releases	放蜂费用 Release cost 元/(次·hm ²)	差额 Difference 元/hm ²
	次数 Times	费用 Cost 元/(次·hm ²)	次数 Times	费用 Cost 元/(次·hm ²)				
放蜂区 Area of the bleb	0	0	0~1	90	90	2	75	174~354
对照区 Control area	4	81	1~2	90	414~504	0	0	—

注:农药费用为当地实际平均费用(不包含人工费)

Note:The cost of pesticides is the average cost in the local

3 结论与讨论

长期使用化学农药不仅使烟蚜产生抗药性,而且容易造成环境污染、烟叶农残超标、对非靶标昆虫如天敌昆虫等造成伤害^[7]。因此,人们希望通过生物防治的手段替代化学农药,不少专家对生物防治进行了探索。吴江波等^[8]通过对几种常用杀虫剂及异色瓢虫的敏感性测定发现,释放异色瓢虫极易受自然条件的限制,防效难以均衡。藩悦等^[7]研究表明植物源杀虫剂对蚜虫的防效良好,但其存在药效缓慢、制剂不稳定等问题,推广困难较大。近年来,云南省利用烟蚜茧蜂专性寄生的特点,在天敌昆虫防治技术上取得了新突破,不仅防效明显,且能够规模化繁育,给生物防蚜带来了新前景^[9-12]。该研究结果表明,田间放蜂能够有效减少蚜虫数量,降低蚜传病毒病的传播,与化学农药相比,防效显著。

释放烟蚜茧蜂后,蚜虫增长倍数明显受到抑制,僵蚜数量持续增加,30 d后蚜虫虫口减退率达75.65%,与经过4次化防的对照田效果接近,说明烟蚜茧蜂对蚜虫的控制效果明显。龙宪军等^[13]研究表明,释放烟蚜茧蜂35 d,对蚜虫的平均防效达83.0%。谷星慧等^[6]研究表明,近些年云南省烟田

全部推广,平均防效在80%以上。该研究发现,释放烟蚜茧蜂后蚜虫数量在28 d内虫口减退率一直处于负增长,多于初始蚜虫基数,这与烟蚜茧蜂防治“滞后效应”有关^[10],但被寄生的蚜虫繁殖速度由1.5~2.5倍/3 d降至0.5~1.5倍/3 d。吴兴富等^[14]认为烟蚜茧蜂寄生烟蚜后对烟蚜的产仔量和寿命影响较大,一龄若蚜至成蚜被寄生后的平均产仔量分别下降100.0%、97.3%、95.9%、92.7%、89.5%,平均寿命分别缩短65.6%、58.9%、57.9%、49.4%、38.3%。

黄继梅^[15]研究了烟蚜茧蜂防治烟蚜的散放次数及其田间防治效果,结果表明,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,可有效地控制烟蚜种群的增长,放蜂防治田防治效果明显,与常规施药田的防治效果相当,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%。该研究在田间蚜虫量较少的情况下,在5月31日第一次放蜂,6月15日蚜虫量不再增加,6月20日第二次放蜂后蚜虫量明显减少,这可能与增加蜂量基数有关,因此,放蜂时间、放蜂量及放蜂次数对蚜虫有较大影响,需根据本地

气候条件及蚜虫消长规律进一步研究。

该研究结果表明,放蜂田病毒病发病株数及病情指数均存在显著差异($P < 0.05$),这可能因为蚜虫被寄生后,虫口密度和取食能力下降,从而减少了传毒时间和传毒次数。赵荣乐等^[16]认为蚜虫的传毒时间对烟蚜传毒效率存在明显影响,烟蚜传播小西葫芦黄化花叶病毒新疆株(ZYMV-XJ)时,传毒时间为0.25、0.50、1.00 h时,供试西葫芦的发病率分别为20%、50%和80%,传毒时间达2 h以上,发病率为100%。当虫口密度为1、5、10头时,烟蚜传毒效率为50%、80%、90%;虫口密度达15头以上时,烟蚜传毒效率达100%。Landis等^[17]认为,早期捕食者充分捕食蚜虫能极大地影响蚜虫群体的建立,并能减少病毒病传播。因此,研究放蜂次数和放蜂量对蚜虫虫口密度的控制可能是减少病毒病传播的有效途径。

1999—2013年,该技术在云南省推广面积133万 hm^2 ,累计节省防治桃蚜成本5.32亿元,带来综合经济效益44亿元,减少化学杀虫剂使用量1600万t,提高了烟叶质量,减少了环境污染,综合效益明显^[6]。2014—2018年,该技术已在全国烟田应用面积超过90%,大农业推广面积在30%以上^[18]。烟蚜茧蜂防治烟蚜技术成本较低,不仅能够控制蚜虫数量,避免抗药性产生,还能减少化学农药的使用,提升经济效益和生态效益。烟田放蜂后,环境中烟蚜茧蜂基数增加,对周边农田也十分有益。

(上接第143页)

仪、核酸提取仪等分子鉴定仪器未配备无法开展相关快速鉴定;四是检疫工作针对性不强,进境矿产品截获疫情种类多、来源广、疫情复杂,容易由于采取的检疫处理措施不当而带来外来有害生物入侵风险。

4.2 建议

4.2.1 加强宣传,检企合作。持续开展多种形式的国门生物安全进校园进企业活动、国门利剑行动、国门安全隐患排查及专项整治、各个国门微信公众号等加强宣传,增强进口矿产品企业形成主动防疫的国门生物安全责任意识,倒逼矿产品进口商逆向影响供货商,在开采及装载前做好货物和集装箱等装载工具的卫生清洁工作,从源头上降低矿产品疫情传入风险。

4.2.2 加强鉴定能力提升。一方面加大对鉴定人员的理论和现场鉴定培训,鼓励年轻员工积极参加相关科研项目,多与系统相关鉴定专家及同行请教交流,在条件允许的基础上,可以外派技术骨干去鉴定能力强的兄弟局加强学习,努力提升自身专业技术鉴定水平;另一方面加强实验室与鉴定相关的形态学与分子鉴定技术设备投入,如超景深电视显微镜、PCR仪、LAMP实时浊度仪、核酸自动提取仪等,同时结合快速通关的要求,充分利用DNA条形码等分子检测技术,数字化动植物标准馆的建设以及形色、花伴侣等生物识别软件,努力提高有害生物鉴定的准确率和时效性。

4.2.3 加强不同类型矿产品风险分析。由于很多矿产品是

参考文献

- [1] 方中达. 植物研究方法[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [2] 安德荣. 陕西省烟草病毒病的发生、流行成因及防治技术[J]. 中国烟草科学, 2002(1): 46-48.
- [3] 秦剑波, 高小俊, 田婷婷, 等. 黄板对烟蚜及烟草病毒病防治效果的研究[J]. 江西农业学报, 2011, 23(11): 106-108.
- [4] 曾钰. 我国烟蚜防治研究概述[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(2): 826-827.
- [5] 林星华, 胡小敏, 王云虎, 等. 捕杀特·黄板对大棚番茄桃蚜及蚜传病毒病的防治效果[J]. 西北农业学报, 2011, 20(3): 199-202.
- [6] 谷星慧, 杨硕媛, 余砚碧, 等. 云南省烟蚜茧蜂防治桃蚜技术应用[J]. 中国生物防治学报, 2015, 31(1): 1-7.
- [7] 潘悦, 曾凡海, 张有伟, 等. 4种植物源杀虫剂对烟蚜的药效及其对异色瓢虫的毒力测定[J]. 云南农业大学学报, 2013, 28(3): 302-305.
- [8] 吴江波, 张帆, 王素琴, 等. 几种常用杀虫剂对异色瓢虫的敏感性测定[J]. 中国生物防治, 2007, 23(3): 213-217.
- [9] 崔宇翔, 胡小曼, 李佛琳, 等. 滇西北高原烟蚜茧蜂繁育及田间防治蚜虫效果[J]. 云南农业大学学报, 2011, 26(S2): 123-128.
- [10] 周子方, 任伟, 周翼衡, 等. 规模化应用烟蚜茧蜂防治烟蚜的主要技术障碍及应对方法[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(16): 9659-9661.
- [11] 朱银, 王新中, 蒋自立, 等. 利用蜂蚜同接技术规模饲养烟蚜茧蜂[J]. 中国烟草学报, 2012, 18(3): 74-77.
- [12] 邹铖, 朱银, 李晓强, 等. 烟蚜茧蜂防治烟蚜的应用前景分析[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2012, 34(S1): 122-128.
- [13] 龙宪军, 卢钊. 利用烟蚜茧蜂防治烟蚜的技术研究[J]. 湖南农业科学, 2012(1): 80-82.
- [14] 吴兴富, 邓建华, 黄江梅, 等. 烟蚜茧蜂对烟蚜的选择性寄生及雌蜂年龄对后代性别的影响[J]. 中国烟草学报, 2003, 9(2): 31-34.
- [15] 黄继梅. 烟蚜茧蜂防治烟蚜研究及推广应用[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2008.
- [16] 赵荣乐, 郑光宇. 桃蚜可高效率地传播小西葫芦黄化花叶病毒新疆株[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2003, 39(3): 382-385.
- [17] LANDIS D A, VAN DER WERF W. Early-season predation impacts the establishment of aphids and spread of beet yellows virus in sugar beet[J]. Entomophaga, 1997, 42(4): 499-516.
- [18] 何晓冰, 马文辉, 王明鑫, 等. 我国烟蚜茧蜂防治烟蚜技术的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2018, 46(1): 42-46.

《出入境检验检疫机构实施检验检疫的进出境商品目录》外商品,建议遵循风险分析的原则,对不同类型矿产品携带疫情情况进行分析,避免与防止目录内与目录外、法检与非法检等因素给矿产品实际检疫工作带来干扰,在风险分析的基础上有针对性地实施检疫。同时合理处理通关时效与把美国门的关系,不能为了加快通关而放弃把关原则,也不能为了把关一味拖延通关速度,在有效保障疫情风险防控把美国门生物安全的同时,提高工作效率,加快通关速度。

参考文献

- [1] 北京市国土资源局. 矿产资源的概念、分类及特征[EB/OL]. (2010-09-20)[2018-09-25]. http://www.mlr.gov.cn/bsfw/cjwjtjd/qt/201009/20100920_769883.htm.
- [2] 武轶, 李颖, 陈其慎, 等. 中国矿产资源海外供应安全形势浅析[J]. 中国矿业, 2016, 25(4): 6-9, 25.
- [3] 史丽飞. 中国矿产资源进出口贸易及其影响研究[D]. 保定: 河北大学, 2013.
- [4] 李献锋, 何旭诺, 王照金, 等. 2013—2017年云浮口岸进境石材截获疫情分析及建议[J]. 植物检疫, 2018, 32(1): 78-82.
- [5] 何旭诺, 陈升毅, 王照金, 等. 2014年云浮口岸进境植物疫情截获情况分析[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(23): 107-108, 124.
- [6] 李献锋, 王照金, 何旭诺, 等. 云浮口岸全国首次截获欧洲纵坑切梢小蠹[J]. 植物检疫, 2018, 32(3): 83.
- [7] 孙铮, 邵秀玲, 张金信, 等. 进口矿砂携带有害生物的防控措施[J]. 现代农业科技, 2012(24): 238-239.
- [8] 张宏志, 宋玉红, 宋福, 等. 曹妃甸口岸进境矿砂中的传带外来杂草[J]. 杂草科学, 2015, 33(3): 37-41.
- [9] 王照金, 陈升毅, 童晓立, 等. 2012—2016年云浮口岸植物检疫现状及外来有害生物截获情况分析[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(6): 167-175, 181.
- [10] 李阳, 刘翔, 严风华, 等. 连云港口岸全国首次截获检疫性害虫简异胫长小蠹[J]. 植物检疫, 2017, 31(3): 32.