

葡萄害虫绿色防控技术的应用

白春明, 马罡, 张薇, 张博, 马春森* (中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193)

摘要 概述了农业防治、物理防治和生物防治 3 类绿色防控技术在我国葡萄害虫防治中的应用, 为更有效防治葡萄害虫提供有价值的参考依据。

关键词 葡萄害虫; 绿色防控技术; 物理防治; 生物防治; 农业防治

中图分类号 S436.631.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)30-0008-02

Application of Non-chemical Methods for Grape Pest Management

BAI Chun-ming, MA Gang, ZHANG Wei et al (State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193)

Abstract The application of agricultural control, physical control and biological control in grape pest control was briefly summarized in China. It can provide valuable reference for non-chemical methods in grape pest control.

Key words Grape pest; Non-chemical methods; Physical control; Biological control; Agricultural control

葡萄是世界上重要的果树树种, 在世界范围内广泛种植。据国际葡萄与葡萄酒组织统计, 2016 年全球葡萄种植面积 750 万 hm^2 , 而我国的葡萄种植面积 84.7 万 hm^2 , 仅次于西班牙, 位居世界第二位; 全球葡萄产量为 7 800 万 t, 而我国的葡萄产量为 1 400 万 t, 位居世界第一位^[1]。

葡萄种植过程中, 病虫害的侵害严重威胁了葡萄的产量和品质, 给葡萄生产造成经济损失。因此葡萄生产过程中需要对病虫害进行防治。而传统化学防治方法常因使用及管理不当导致葡萄中农药残留过量而影响食用安全, 也会给葡萄酒酿造带来安全隐患^[2]。近年来, 我国针对葡萄害虫的开展了物理防治, 农业防治以及生物农药防治等绿色防控技术的研究^[3-5]。因此, 笔者对绿色防控技术在我国葡萄害虫防治中的应用进行了总结, 以期能够对葡萄害虫的综合防控技术提供依据和参考。

1 农业防治

1.1 对引入的苗木加强检疫 通过此项措施能够预防光滑足距小蠹 [*Xylosandrus germanus* (Blandford)] 等钻蛀类害虫以及葡萄根瘤蚜 [*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch)] 等害虫的扩散^[6]。

1.2. 清洁田园。 休眠期结合冬剪, 剪除虫枝, 刮剥老枯皮, 清除枯枝落叶集中烧毁或深埋。生长期及时剪除虫枝, 摘除坏果以及清除果园内杂草并带出果园销毁, 减少虫害基数。如刮剥老枯皮能够减少介壳虫类害虫的越冬虫量^[6]; 可以减少斑衣蜡蝉 [*Lycorma delicatula* (White)] 的越冬卵量^[7]。剪除虫枝能够降低葡萄透翅蛾 [*Paranthrene regalis* (Butler)] 等钻蛀类害虫的虫量^[6-7]。而摘除坏果能够降低果蝇类等为害果实害虫的发生量^[8]。清除果园内杂草能够铲除害虫的中间寄主, 从而降低害虫的发生量, 如为害果实的鸟嘴壶夜蛾

[*Oraesia excavate* (Butler)] 幼虫的寄主植物为木防己 [*Cocculus orbiculatus* (L.) DC], 清除果园内的木防己能够降低鸟嘴壶夜蛾幼虫的数量^[9], 从而降低成虫数量, 减少对葡萄果实的为害。

2 物理防治

2.1 杀虫灯在葡萄害虫防治中的应用 近年来, 灯光诱杀已成为害虫综合治理中的一项重要措施, 特别是在现阶段无公害农业、绿色农业和有机农业生产中, 杀虫灯的诱杀作用更加明显^[10]。杀虫灯的主要原理是利用害虫成虫趋光的习性, 引诱并利用高压电网或水盆杀灭各种夜行害虫。

频振式杀虫灯广泛用于粮、棉、果、菜等多种害虫的诱杀^[11-15]。频振式杀虫灯不仅能够诱杀叶蝉等害虫, 还能够诱杀吸果夜蛾、天蛾以及透翅蛾等害虫, 特别是对葡萄成熟期为害大的吸果夜蛾等大型蛾诱杀效果好^[16]。频振式杀虫灯在广西葡萄园能够诱杀葡萄透翅蛾、铜绿丽金龟 [*Anomala corpulenta* (Motschulsky)]、蚱蝉、葡萄虎天牛 [*Xylotrechus pynhoderas* (Bates)]、叶甲、蛴螬等葡萄害虫^[17]。频振式杀虫灯在山西葡萄园能够诱杀斜纹夜蛾 [*Prodenia litura* (Fabricius)]、大地老虎 [*Agrotis tokionis* (Butler)]、小地老虎 [*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)]、黄地老虎 [*Agrotis segetum* (Denis et Schiffermüller)]、棉铃虫 [*Helicoverpa armigera* (Hübner)]、桃天蛾 [*Marumba gaschkewitschii* (Bremer et Grey)]、雀纹天蛾 [*Theretra japonica* (Boisduval)]、葡萄虎天牛、单刺蛴螬 [*Gryllotalpa unispina* (Saussure)]、叶蝉等葡萄害虫^[18]。频振式杀虫灯还能诱杀绿盲蝽 [*Apolygus lucorum* (Meyer-Dür.)]、蚜虫和粉虱, 但是对蚜虫和粉虱的诱杀效果较差^[19]。除此以外, 频振式杀虫灯对葡萄园内蓟马有显著的诱杀效果^[20]。已有的研究表明频振式杀虫灯对葡萄害虫特别是鳞翅目和金龟子类的害虫的诱杀效果非常显著^[21, 22]。

2.2 色板在葡萄害虫防治中的应用 色板诱杀是利用害虫的趋色性, 诱捕害虫, 使之附着于有色粘虫板上并致其死亡, 从而达到防治害虫的目的, 是绿色防控技术体系中的重要技术手段, 主要防治对象有蚜虫、飞虱、粉虱、木虱、叶蝉、蓟马、蝽类、蝇蚊类等微型害虫^[23]。在酿酒和鲜食葡萄园内悬

基金项目 现代农业产业技术体系建设专项资金资助 (CARS-29-bc-4); 国家重点研发计划 (SQ2018YFD020082, 2017YFD0200900)。

作者简介 白春明 (1983—), 男, 河北承德人, 博士研究生, 从事昆虫生态学。* 通讯作者, 研究员, 葡萄产业体系虫害防控岗位科学家, 从事昆虫生态学和害虫综合治理研究。

收稿日期 2018-06-07; **修回日期** 2018-06-25

挂不同颜色的色板,结果表明葡萄斑叶蝉 [*Erythroneura apicalis* (Nava)] 和二黄斑叶蝉 [*Arboridia koreacola* (Matsumura)] 对黄色、米黄色或土黄色色板有明显的趋性,而绿盲蝽对黄色、米黄色色板有明显的趋性^[24-26]。而蓝色、白色或紫色色板对酿酒和鲜食葡萄园内的蓟马的引诱效果较好^[26-27]。

将黄板用于葡萄斑叶蝉和二黄斑叶蝉的防治的研究结果表明,黄板能够显著降低田间的成虫数量^[28-30],明显降低田间卵量和若虫发生量,可大幅压低第 1、2 代若虫基数^[30]。

2.3 诱剂或驱避剂在葡萄害虫防治中的应用 糖醋液诱杀主要是利用害虫的趋化性,诱捕害虫,从而达到防治害虫的目的。目前在葡萄害虫的防治中主要用于鳞翅目、金龟子的防治。已有研究表明糖:醋:酒:水的比例为 4:3:1:2 时的糖醋液对葡萄园内白星花金龟 [*Protaetia brevitarsis* (Lewis)] 的诱杀效果最好^[32-33]。糖醋液诱杀能够降低梨园和苹果园内吸果夜蛾的数量^[34-35],而缺乏在葡萄园内使用糖醋液诱杀效果的试验验证。在葡萄园内对吸果夜蛾的防治方法主要是使用驱避剂香茅油和小叶按油以及果实套袋,研究结果显示使用驱避剂后吸果夜蛾数的减退率达到 85% 以上,而果实套袋的防治效果则能达到 100%^[36]。

3 生物防治

3.1 性诱剂诱杀 性诱剂诱杀主要利用害虫对同种异性成虫发育成熟后,向体外释放具有特殊气味,在交配过程中起联络通讯作用的微量化学物质的趋性^[37],诱捕害虫,从而达到防治害虫的目的。在葡萄园内用性诱剂防治葡萄透翅蛾的防治效果能够达到 90% 以上,且在不同地区间防效没有差异^[38]。使用性诱剂诱捕葡萄园中的斜纹夜蛾成虫,可使园内斜纹夜蛾卵和幼虫的发生量各降低 70% 以上,并降低了农药的使用量^[39],表明性诱剂可以用于葡萄园内防治斜纹夜蛾。葡萄园内 1.5 m 处悬挂绿盲蝽性诱芯能够用于防治园内绿盲蝽^[40]。尽管棉铃虫、甜菜夜蛾 [*Spodoptera exigua* (Hübner)] 等能够为害葡萄的害虫的性诱剂产品在棉田和蔬菜田内能够有较好的诱杀效果^[41-42],但是对其在葡萄园内的应用条件和应用效果还不了解,需要对其进行进一步的研究。

3.2 生物源农药 据统计,截至 2012 年,我国生物源农药登记品种为 112 个,杀虫剂占 35%^[43]。使用植物源杀虫剂藜芦碱和苦参碱防治葡萄园内的绿盲蝽,结果显示使用这两种农药后绿盲蝽的为害率(7%)要低于使用常规化学农药后的为害率(19%)^[44]。葡萄园内小绿叶蝉、蓟马、绿盲蝽防治效果试验结果表明,苦参碱药后 3 d 对 3 种害虫的防效分别为 89.6%、80.5%、77.5%;复合楝素药后 3 d 对 3 种害虫的防效也在 70% 以上,因此,苦参碱和复合楝素可作为化学农药替代品应用于葡萄生产^[45]。复合烟碱对葡萄上绿盲蝽的防治效果也能够达到 70%,因此复合烟碱可以作为防治葡萄绿盲蝽的有效药剂^[46]。而对葡萄上葡萄斑叶蝉的防治的研究结果表明,5% 天然除虫菊素(云菊)能够有效的防治葡萄斑叶蝉^[46-48]。0.3% 印楝素乳油、2.5% 多杀菌素悬浮剂和 60 g/L 乙基多杀菌素悬浮剂同样能够有效的防治葡萄斑叶蝉^[48]。

室内毒力实验结果表明,苦参碱和 5% 天然除虫菊素乳油可用于葡萄园中白星花金龟的防治^[49]。尽管在其它作物中进行了杂食性害虫的生物农药防治的研究^[50-52],但是其应用效果,应用条件是否适用于葡萄园中害虫的防治,还需要进一步的验证。

4 展望

以最大可能降低农药的使用为目的,采取有效的绿色防控技术,来降低葡萄虫害。虽然绿色防控技术在葡萄虫害防治方面已经有了一定的研究和基础,但不同技术的结合应用对葡萄害虫的防治的研究还比较缺乏。已有研究表明信息素和色板结合对葡萄上蓟马的诱杀效果要优于单一蓝板的诱杀效果^[53],表明不同绿色防控技术的综合应用对葡萄害虫的防治可能有更好的防治效果。因此,应进一步开展不同绿色防控技术的集成对葡萄害虫防治效果的研究,进而减少葡萄生产过程中化学农药的使用量。

参考文献

- [1] OIV.2017 World Vitiviniculture Situation, OIV Statistical Report On World Vitiviniculture [EB/OL]. [2018-04-20]. <http://www.oiv.int/public/medias/5479/oiv-en-bilan-2017.pdf>.
- [2] 李记明,司合芸,于英,等.葡萄农药残留及其对葡萄酒酿造的影响[J].中国农业科学,2012,45(4):743-751.
- [3] 阿衣巴提·托列吾,穆肖云,张茂新,等.太阳能灭虫器对吐鲁番葡萄产区害虫的诱捕效果及对天敌安全性评价[J].应用昆虫学报,2012,49(4):1033-1042.
- [4] 余金咏,赵春明,周金花.10 色板对鲜食葡萄 3 种主要害虫的诱捕效果[J].天津农业科学,2013,19(2):38-41.
- [5] 曹盼盼,路常宽,王晓勤.绿盲蝽性诱剂在葡萄园诱捕效果及种群动态监测[J].植物保护学报,2016,43(3):523-524.
- [6] 王忠跃,刘崇怀,李兴红,等.中国葡萄病虫害与综合防控技术[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [7] 谢以泽,陈建灿,盛仙俏,等.葡萄病虫害原色图谱[M].杭州:浙江科学技术出版社,2006.
- [8] 刘庆忠,王晓芳,王甲威,等.斑翅果蝇在甜樱桃、蓝莓等果树上的发生危害与防治策略[J].落叶果树,2014,46(6):1-3.
- [9] 刘永生.吸果夜蛾优势种群的发生与防治[J].亚热带植物科学,2000,29(4):32-35.
- [10] 胡成志,赵迎春,郝红梅.杀虫灯在我国害虫防治中的应用进展[J].中国植保导刊,2008,28(8):11-13.
- [11] 郎国兴,刘泉.频振式杀虫灯在水稻病虫综合防治中的应用效果[J].植物医生,2007,20(3):15-16.
- [12] 迪拉娜·艾山,郑成锐.频振式杀虫灯对棉铃虫等害虫诱杀效果及大面积应用研究[J].新疆农业大学学报,1999,22(1):81-84.
- [13] 王凯学,罗标,王华生,等.佳多频振式杀虫灯在李、梨园不同时间段的诱虫情况调查[J].中国植保导刊,2005(9):26-27.
- [14] 叶曙光,许方程,吴永汉,等.频振式杀虫灯对蔬菜田害虫的控害效果[J].植物保护,2000,26(5):48-49.
- [15] 文兆明,韦韵峰,彭有兵.佳多频振式杀虫灯在有机茶园害虫防治中的应用效果[J].中国农学通报,2009,25(3):189-192.
- [16] 陈会杰,刘小琴,方海涛,等.应用频振式杀虫灯诱杀大棚葡萄害虫的试验[J].浙江柑桔,2013,30(3):37-38.
- [17] 王鹏.佳多频振式杀虫灯对葡萄主要害虫诱杀效果初报[J].南方园艺,2005,16(6):36.
- [18] 张志季.频振式杀虫灯对葡萄园害虫诱杀效果研究[C]//重大农业害虫频振诱控技术国际研讨会论文集.桂林:中国植物保护学会生物入侵分会,2007:227-229.
- [19] 庄素玲,李首先,相素英,等.果园应用频振式杀虫灯试验[C]//重大农业害虫频振诱控技术国际研讨会论文集.桂林:中国植物保护学会生物入侵分会,2007:21-22.
- [20] 刘凤之,仇贵生,魏长存,等.葡萄主要病虫害安全控制技术示范[J].中国果树,2006(2):45-47.
- [21] 朱春文,张海燕,徐晓兰,等.频振式杀虫灯防控棚室葡萄害虫效果研究[J].现代农业科技,2013(11):135.

- 农学院学报,2000,20(1):84-89.
- [5] 熊曦,吴彦奇,李西.狗牙根抗寒性生理生化研究进展[J].草业科学,2001,18(3):39-41,45.
- [6] 吴广霞,唐献龙,杨德光,等.植物低温胁迫生理研究进展[J].作物杂志,2008(3):17-19.
- [7] 简令成.影响植物抗寒力的几个因素[J].植物杂志,1981(6):11-13.
- [8] 于同泉,谷建田.逆境中植物体内甜菜碱的积累及其生物学意义[J].北京农学院学报,1994,9(2):161-167.
- [9] 马千全,邹琦,李永华,等.根施甜菜碱对水分胁迫下小麦幼苗水分状况和抗氧化能力的改善作用[J].作物学报,2004,30(4):321-328.
- [10] 邱乾栋,吕晓贞,藏德奎,等.植物抗寒生理研究进展[J].山东农业科学,2009(8):53-57.
- [11] 姚延华.华北落叶松营养元素及酶活性与抗逆性研究[D].北京:北京林业大学,2006.
- [12] 杨成超.杨树越冬死亡的有效冻融伤害累积效应[J].西北林学院学报,2017,32(6):12-17.
- [13] 郑强卿,李铭,李鹏程,等.不同杨树抗寒性生理指标评价[J].林业实用技术,2012(5):5-8.
- [14] 李晓宇,杨成超,彭建东,等.杨树苗期抗寒性综合评价体系的构建[J].林业科学,2014,50(7):44-51.
- [15] 史清华,高建社,王军,等.5个杨树无性系抗寒性的测定与评价[J].西北植物学报,2003,23(11):1937-1941.
- [16] 杨志岩,彭建东,张妍,等.杨树品种变温胁迫试验及抗冻性评价[J].林业科技开发,2010,24(6):29-33.
- [17] 杨素平.黑龙江省主要速生杨树生长及抗逆性评价[D].哈尔滨:黑龙江大学,2010.
- [18] 陈奕吟,陈玉珍.低温锻炼对胡杨愈伤组织抗寒性、可溶性蛋白、脯氨酸含量及抗氧化酶活性的影响[J].山东农业科学,2007(3):46-49.
- [19] 余观夏,阮锡根,封维忠,等.杨树无性系超冷现象分析[J].南京林业大学学报(自然科学版),2006,30(2):67-70.
- [20] 李晶,王福森,李树森,等.几个杨树新品系抗寒性测定试验[J].防护林科技,2012(1):59-61.
- [21] 吴飞,朱生秀,向江湖,等.自然越冬过程中不同杨树品种的抗寒生理指标分析[J].湖北农业科学,2017,56(5):881-884.
- [22] 杨秀艳,姜磊,李树卿,等.杨树新无性系生长及抗寒性的比较[J].河北林业科技,2003(6):7-9.
- [23] 吴祥云,丁瑞军,白树清,等.化石杨(*Populus xhuashigensis*)生物生态学特性[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2009,28(6):1007-1009.
- [24] 杨宏.新林1号杨选育技术[J].南方农业,2017,11(3):111-115.
- [25] 徐纬英.杨树[M].哈尔滨:黑龙江人民出版社,1988:370-400.
- [26] 鹿学程.昭林六号杨杂交育种[J].内蒙古林业科技,1985(1):18-26.
- [27] 符毓秦,吴妙峰,王忠信,等.陕林1号和陕林2号杨树无性系的选育[J].陕西林业科技,1982(1):9-18.
- [28] 符毓秦,刘玉媛,李均安,等.美洲黑杨杂种无性系——陕林3,4号杨的选育[J].陕西林业科技,1990(2):1-9.
- [29] 郝文杰,刘培林,赵吉恭,等.黑林1号、2号、3号杨的选育与区试[J].林业科技,1992(4):13-16.
- [30] 董雁,王丽君,王胜东,等.抗寒速生杨树新品种辽育1号、辽育2号选育的研究[J].辽宁林业科技,2003(2):1-3.
- [31] 梁德军.辽育3号杨新品种选育及特性研究[D].北京:中国农业科学院,2010.
- [32] 王庆斌,张玉波,刘国刚,等.中牡1号杨引种选育[J].东北林业大学学报,2003,31(2):17-19.
- [33] 王情世.2个杨树新无性系抗寒性与叶片旱生结构研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2012.
- [34] 江锡兵.美洲黑杨与青杨杂种无性系遗传变异研究[D].北京:北京林业大学,2011.
- [35] 李晓东.美洲黑杨×青杨派杂种无性系抗寒性测定研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2015.
- [36] 曹佳乐.银白杨×毛白杨新杂种无性系抗寒性与叶片旱生结构研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2016.
- [37] 张洁.欧美杨107杨×大青杨杂种子代生长、形态和抗寒性研究[D].保定:河北农业大学,2012.
- [38] 李春霞.抗冻蛋白基因对山杨等植物遗传转化的研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2003.
- [39] 冯连荣,王占斌,尹杰,等.花粉管通道法介导山葡萄 *VaCBF3* 基因转化杨树的初步研究[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2016,42(5):500-504.
- [40] 赵鑫闻.利用花粉管通道技术将外源银白杨 DNA 导入黑杨[J].植物学报,2016,51(4):533-541.

(上接第9页)

- [22] 李文佑,彭浩民,荣本强.频振式杀虫灯和黄板防控葡萄害虫的试验初报[J].广西植保,2017,30(2):14-15.
- [23] 高宇,韩琪,刘杰,等.色板诱杀技术的防治对象和常用颜色谱[J].北方园艺,2016(4):120-124.
- [24] 余金咏,赵春明,周金花.10种色板对酿酒葡萄3种主要害虫的诱捕效果[J].中国植保导刊,2013,33(4):24-27.
- [25] 余金咏,赵春明,周金花.10种色板对鲜食葡萄3种主要害虫的诱捕效果[J].天津农业科学,2013,19(2):38-41.
- [26] 周金花.葡萄主要害虫对不同颜色板的趋性研究初报[J].河北果树,2015(3):8-13.
- [27] 周金花.10种色板对葡萄蚜虫和蓟马的诱捕效果[J].河北果树,2014(3):9-11.
- [28] 扈丹.关中地区葡萄二黄斑叶蝉生物学及黄板诱杀效果的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2014.
- [29] 任朝亮,耿坤,张斌,等.不同悬挂高度和密度黄板对葡萄斑叶蝉的诱杀效果[J].贵州农业科学,2016,44(2):93-95.
- [30] 周建波,黄大庄,温秀军,等.黄板诱杀技术在防治葡萄斑叶蝉成虫中的应用研究[J].河北林果研究,2008,23(2):187-190.
- [31] 杨志洁,杨丽琼,肖开提,等.黄板对葡萄斑叶蝉的诱捕效果[J].中国果树,2009(6):74-75.
- [32] 吐努合·哈米提.吐鲁番地区白星花金龟的发生规律及绿色防控技术研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2011.
- [33] 王少山,周天跃,刘政,等.石河子白星花金龟发生为害调查研究[J].中国农学通报,2011,27(18):288-292.
- [34] 杨政海.清水江流域吸果夜蛾种类及其防治研究[J].应用昆虫学报,1992,29(4):207-208.
- [35] 刁书炳,宋春河.糖醋液防治吸果夜蛾[J].烟台果树,1992(1):48.
- [36] 蓝毓涛,刘桂泉,陈新金,等.葡萄吸果夜蛾类观察及防治试验[J].中外葡萄与葡萄酒,1985(3):32-36.
- [37] 吴英杰,刘金龙.昆虫性信息素在害虫防治中的应用[J].山西农业科学,2009,37(8):60-62.
- [38] 蒋耀培,钱光莲.性诱剂诱杀葡萄蓟马效果显著[J].植保技术与推广,1996,16(3):22-23.
- [39] 黄志琼.葡萄园应用性诱剂诱捕斜纹夜蛾效果试验[J].南方农业学报,2012,43(4):458-461.
- [40] 曹盼盼,路常宽,王晓勤.绿盲蝽性诱剂在葡萄园诱捕效果及种群动态监测[J].植物保护学报,2016,43(3):523-524.
- [41] 羌焯,朱明华.不同性诱剂对棉铃虫诱集效果评价[J].浙江农业科学,2012(10):1435-1436.
- [42] 吉训聪,岳建军,陈海燕,等.4种甜菜夜蛾性诱剂大田诱捕效果比较[J].长江蔬菜,2010(18):22-24.
- [43] 杨峻,林荣华,袁善奎,等.我国生物源农药产业现状调研及分析[J].中国生物防治学报,2014,30(4):441-445.
- [44] 覃杨,鲁会玲,肖丽珍,等.生物农药对哈尔滨地区露地葡萄病虫害的防控效果[J].黑龙江农业科学,2015(5):51-53.
- [45] 刘勇,王泽琼,王会良,等.五种生物农药对三种葡萄害虫的防效比较[J].湖北农业科学,2013,52(22):5473-5475.
- [46] 张珣,周莹莹,李燕,等.植物源杀虫剂对葡萄绿盲蝽和斑叶蝉的防治效果[J].科技导报,2014,32(12):36-40.
- [47] 赵荣华,陈光,蔡军社,等.3种植物源杀虫剂对葡萄叶蝉的防治效果[J].安徽农业科学,2013,41(19):8446,8448.
- [48] 阿亚巴提·托列吾,张以和,潘卫萍,等.四种生物源农药对葡萄斑叶蝉的防效评价[J].新疆农业科学,2012,49(8):1461-1465.
- [49] 吐努合·哈米提,潘卫萍,王惠卿,等.三种植物源杀虫剂对白星花金龟的毒力测定[J].新疆农业科学,2011,48(2):348-351.
- [50] 唐二平,张传根.几种植物源农药对茶园斜纹夜蛾的控制效果评价[J].安徽农业通报,2017,23(9):81,90.
- [51] 应霞玲,陈若霞,古斌权.病毒类生物农药对斜纹夜蛾田间种群的控制作用[J].浙江农业科学,2000(5):233-235.
- [52] 邓劲松.生物农药印楝素防治蔬菜斜纹夜蛾试验[J].植物医生,2015,28(2):32-33.
- [53] 杨挺,巫维,张飒,等.不同粘虫板防治葡萄蓟马试验初报[J].四川农业科技,2016(2):38-42.