

公义,孙淑建,肖云丽,等.性迷向素迷向法防治梨园梨小食心虫试验效果[J].江苏农业科学,2018,46(10):109-111.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.10.029

# 性迷向素迷向法防治梨园梨小食心虫试验效果

公义<sup>1</sup>,孙淑建<sup>2</sup>,肖云丽<sup>1</sup>,武海斌<sup>3</sup>,宋吉鲲鹏<sup>2</sup>,刘震<sup>4</sup>

(1. 山东省植物保护总站,山东济南 250100; 2. 山东省莱阳市植物保护站,山东莱阳 265200;

3. 山东省果树研究所,山东泰安 271000; 4. 深圳百乐宝生物农业科技有限公司,广东深圳 518000)

**摘要:**2015 年在山东省莱阳市梨园采用 240 mg/条性信息素对梨小食心虫进行迷向防治试验,悬挂 495 根/hm<sup>2</sup> 梨小食心虫性迷向丝。结果表明,应用迷向素对梨小食心虫成虫迷向率达 97.89%~100.00%,对幼虫的蛀果防效为 73.47%~83.33%,使用 240 mg/条梨小食心虫性迷向素干扰成虫交配行为,减少下一代种群数量,减轻梨小食心虫的蛀果危害。根据经济效益分析,迷向区梨果总产值比对照区增加 74 632.8 元/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**梨小食心虫;性迷向素;迷向法;蛀果防效;经济效益

**中图分类号:** S436.612.2<sup>+</sup>9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)10-0109-02

梨小食心虫(*Grapholitha molesta* Busck),别称梨小蛀果蛾、东方果蠹蛾、桃折梢虫等,简称“梨小”,属鳞翅目(Lepidoptera)小卷叶蛾科(Olethreutidae)。在我国除西藏未被报道外,各梨、桃产区均有梨小食心虫发生危害,尤以华北、华中地区发生普遍<sup>[1]</sup>。梨小危害梨果时,幼虫多从果实萼、梗洼处蛀入,进入果实心室内危害,蛀入孔为很小的黑点,比果点还小。早期蛀孔外有虫粪排出,幼虫老熟后由果肉脱出,留一大圆孔<sup>[2]</sup>。目前,对梨小食心虫的防治仍以化学农药为主,化学防治导致害虫抗性增强、对果品和环境污染严重等问题<sup>[3]</sup>。

昆虫性信息素是由昆虫个体的特殊分泌器官分泌于体外,能被同种异性个体所接受并产生与生殖(觅偶、定向求偶、交配等)相关的行为或生理反应的微量化学信息物质<sup>[3]</sup>。性迷向技术不是直接杀死害虫,而是阻断成虫交配来实现防治害虫的目的。本研究通过将梨小食心虫性迷向素释放到空气中使雄蛾无法定位雌蛾,使长久处于高浓度人工激素环境中的雄蛾触角感受器产生适应性,对性激素失去反应,导致雌雄交配概率下降,达到降低昆虫种群数量的目的。2015 年笔者通过在莱阳梨园对梨小食心虫进行迷向技术试验来验证其对梨小食心虫的防治效果以及产生的经济效益,为推广该技术提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料与地点

240 mg/条梨小食心虫性迷向素,商品名为“澳福姆”,由深圳百乐宝生物农业科技有限公司提供。该产品是 1 条长 20 cm 的红色橡胶管,内含细铁丝芯,外包具有缓释功能且含梨小食心虫性信息素的红色胶层;每条含梨小食心虫信息素 240 mg。试验设在山东省莱阳市照旺庄镇西陶漳黄金梨基

地,试验区内树龄为 15 年,株行距为 4 m×5 m,露地栽培,沙壤土,有机质含量中等,梨果全部套袋。

### 1.2 试验设计

试验设迷向区和对照区,两者面积均为 53 336 m<sup>2</sup>。2015 年 5 月 19 日,在迷向区设置 495 根/hm<sup>2</sup> 悬挂性迷向丝,每棵树悬挂 1 根,挂在树冠距离顶端 1 m 内的树枝上。在距离迷向区 1 500 m 以外的区域选择种植条件、管理水平等一致未悬挂性迷向丝的梨园,设为对照区。在迷向区和对照区均设置 3 个三角形诱监测诱捕器,各诱捕器间距 30 m 以上,悬挂高度为 1.5 m,内置黏虫板,用以监测田间梨小食心虫雄虫消长情况。诱捕器监测诱芯由中国科学院动物研究所生产,每 30 d 更换 1 次诱芯。迷向区和对照区均按梨小食心虫的普通防治指标施用化学农药,所用化学农药种类、时间基本一致。设置迷向区比对照区少用 2 次防治梨小食心虫的化学农药。

### 1.3 调查方法

**1.3.1 迷向率** 每 7 d 调查 1 次,共调查 17 次,分别记录迷向区和对照区各个诱捕器内诱蛾数量,根据情况及时更换诱捕盒。参考田如海等的方法<sup>[4]</sup>,由迷向区、对照区平均每个诱捕器的诱蛾量计算各个日期的迷向率。迷向率=(对照区平均诱蛾量-迷向区平均诱蛾量)/对照区平均诱蛾量×100%。

**1.3.2 防治效果** 在 8 月中旬梨果实成熟期,每 10 d 调查 1 次,共调查 3 次。每次调查按照 5 点取样法分别在迷向区和对照区设置 5 个调查点,每点随机选择 4 株梨树,每株选择东、西、南、北、中 5 个方位,每个方位随机选取 5 个果实,共调查 500 个果实。记录梨小食心虫危害的蛀果数量,分别统计迷向区和对照区的蛀果率。参考田如海等的方法<sup>[4]</sup>,计算蛀果防效。蛀果防效=(对照区蛀果率-迷向区蛀果率)/对照区蛀果率×100%。

**1.3.3 经济效益** 8 月中旬至 9 月上旬,选用 5 点取样法在黄金梨采收期内测产,各处理选择 666.7 m<sup>2</sup> 作为测产地块,东、南、西、北、中随机各选择 1 株(共 5 株)作为样株,将样株所结果实全部采下,分别统计总产量及优质果产量。将单果质量为 300 g 以上、无虫无病无斑的成熟果实定为优质果。优质果率=优质果产量/总产量×100%。根据当年黄金梨

收稿日期:2017-04-05

基金项目:农作物病虫害疫情监测与防治项目(编号:2130108)。

作者简介:公义(1981—),男,山东蒙阴人,硕士,农艺师,从事植保技术研究推广工作。E-mail:21gongyi@163.com。

平均市场价格、投入成本等情况,计算梨小食心虫迷向素使用后的经济效益。

2 结果与分析

2.1 迷向率

由图 1 可知,迷向区在各个调查日期平均诱蛾量很少,有 11 次平均诱蛾量为 0 头,5 次为 0.33 头,1 次为 0.67 头。对照区在 7 月 7 日平均诱蛾最少,仅为 12.00 头;8 月 4 日平均诱蛾量达峰值,为 301.33 头。对照区性诱捕器平均诱蛾量曲线变化明显,与田间梨小食心虫发生趋势一致。经统计,迷向区累计平均诱蛾 2.33 头;对照区累计平均诱蛾 1 286.00 头,诱蛾量明显高于迷向区。由图 2 可看出,在整个调查期间迷向区性迷向素对梨小食心虫的迷向率最低为 97.89%,最高为 100.00%,平均迷向率达 99.67%,迷向率曲线变化不明显,说明该性迷向素对梨小食心虫迷向率很高,迷向效果稳定。

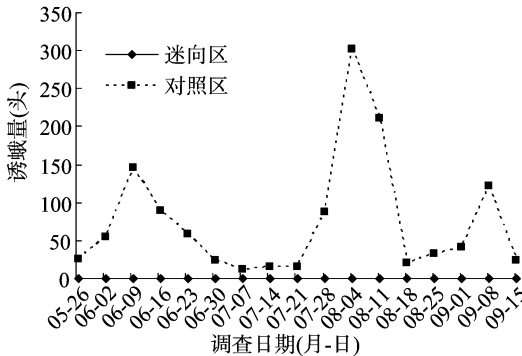


图1 迷向区和对照区诱捕器诱蛾量变化曲线

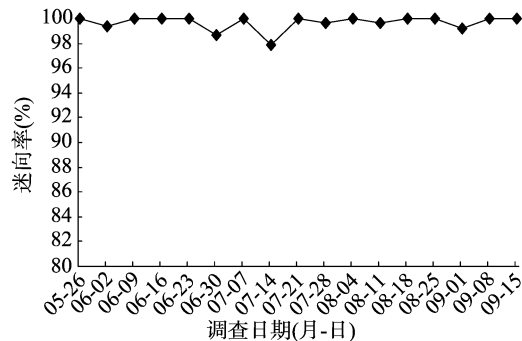


图2 迷向素对梨小食心虫的迷向效果

2.2 蛀果防效

于 2015 年 8 月 18 日、8 月 28 日、9 月 7 日 3 次梨果采收日分别调查统计迷向区的和对照区的蛀果数。于 8 月 18 日调查对照区梨小食心虫幼虫蛀果率为 7.20%,迷向区蛀果率为 1.20%,蛀果防效达 83.33%。于 8 月 28 日,调查对照区梨小食心虫幼虫蛀果率为 9.80%,迷向区蛀果率为 2.60%,蛀果防效达 73.47%。于 9 月 7 日,调查对照区梨小食心虫幼虫蛀果率为 10.40%,迷向区蛀果率为 2.00%,蛀果防效达 80.77% (图 3)。3 次调查结果表明,迷向区蛀果率远低于对照区,蛀果防治效果明显。本试验迷向区和对照区的梨果均套袋,套袋对防治梨小食心虫有极显著的作用<sup>[5]</sup>。套袋降低了梨小食心虫的蛀果率,迷向素直接干扰了成虫交配行为,从源头降低了虫口基数,迷向素配合果实套袋技术可以较好地控制梨小食心虫蛀果危害<sup>[4]</sup>。

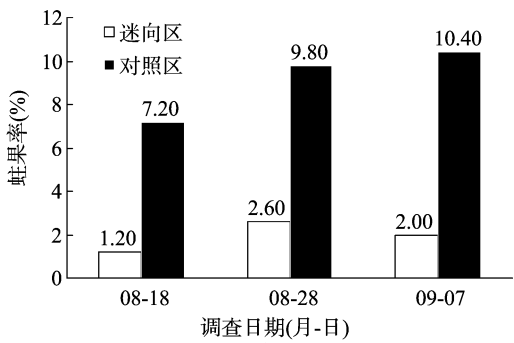


图3 不同处理区梨小食心虫蛀果率调查结果

2.3 效益分析

由表 1 可知,迷向区和对照区产量分别为 93 255、860 85 kg/hm<sup>2</sup>,迷向区和对照区优质果产量分别为 76 032、64 944 kg/hm<sup>2</sup>。迷向区优质果率为 81.53%,对照区的优质果率 75.44%。在果实成熟期被梨小蛀果的果实失去商品价值。单果质量为 300 g 以上且无虫、无病、无斑的优质果包装后售价约为 7.6 元/kg,除优质果外其他产量的梨平均售价约为 2.0 元/kg。迷向区迷向丝成本为 2 400 元/hm<sup>2</sup>。对照区比迷向区多施用 2 次防治梨小食心虫的化学药剂,成本为 600 元/hm<sup>2</sup>。迷向区优质果产值 577 843.2 元/hm<sup>2</sup>,对照区优质果产值 493 574.4 元/hm<sup>2</sup>,在防治成本增加 1 800 元/hm<sup>2</sup> 的情况下,迷向区优质果产值比对照区增加 82 468.8 元/hm<sup>2</sup>。迷向区梨果总产值比对照区增加 74 632.8 元/hm<sup>2</sup>,经济效益显著。

表 1 迷向区和对照区优质果产量和产值对比

处理	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	优质果产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	优质果产值 (元/hm <sup>2</sup> )
迷向区	93 255	76 032	577 843.2
对照区	86 085	64 944	493 574.4

3 结论与讨论

在梨园悬挂 495 根/hm<sup>2</sup> 240 mg/条梨小食心虫性迷向素,可持续对雄成虫产生迷向作用,迷向区迷向率为 97.89% ~ 100.00%,蛀果率为 1.20% ~ 2.60%,蛀果防效为 73.47% ~ 83.33%。迷向区优质果产值比对照区增加 82 468.8 元/hm<sup>2</sup>,迷向区梨果总产值比对照区增加 74 632.8 元/hm<sup>2</sup>,经济效益明显。

梨小食心虫具有转移寄主的生活习性,前期幼虫主要危害核果类果树(如桃树)的新梢,后期(7 月以后)发生的幼虫除危害核果外,主要危害仁果类果树(如梨树)的果实。在桃、梨兼植的果园,梨小第 1 代、第 2 代主要危害桃梢,第 3 代以后转移到梨园危害<sup>[2]</sup>。研究表明,在桃树花芽萌动期,越冬代羽化开始之前虫口密度非常低时,悬挂梨小食心虫性信息素迷向丝,对越冬代和 1、2 代梨小食心虫产生较好的迷向作用,从而控制其危害<sup>[6-7]</sup>。本研究结果表明,在梨小主要生长发育期进行迷向试验,能很好地控制其对梨果的危害。因此,在桃、梨兼植的果园应首先重视在桃园使用梨小食心虫迷向素以控制其第 1、2 代,将会减轻该虫 3 代以后对梨果的危害。具体的防治效果有待进一步在桃园和梨园持续使用性迷向素进行周年迷向的研究,确认其是否可长效控制梨小食心

沈步芳,李予霞,马 森,等. 2 种药用甘草种子对盐渍环境的萌发响应及其甘草酸含量变化[J]. 江苏农业科学,2018,46(10):111-116.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.10.030

## 2 种药用甘草种子对盐渍环境的萌发响应 及其甘草酸含量变化

沈步芳<sup>1</sup>, 李予霞<sup>1</sup>, 马 森<sup>1</sup>, 李桂芳<sup>1</sup>, 肖星辉<sup>1</sup>, 刘惠东<sup>1</sup>, 冯 雪<sup>1</sup>, 庄 丽<sup>1</sup>, 刘红玲<sup>1,2</sup>

(1. 石河子大学生命科学学院, 新疆石河子 832000; 2. 成都师范学院, 四川成都 611130)

**摘要:**以西北耐盐碱区主栽药用甘草胀果甘草和乌拉尔甘草种子为材料,采用培养皿纸上发芽法研究  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  等 3 种盐溶液不同浓度处理下 2 种甘草种子的发芽率、萌发进程、种子活力、耐盐阈值及盐胁迫解除后的发芽率,并结合种子萌发进程中内源甘草酸含量的变化,分析比较 2 种甘草的耐盐碱性和适宜荒漠生境下的种植对策。结果表明,中性盐( $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )溶液浓度低于 80 mmol/L 时提高了 2 种甘草种子的发芽率, $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液浓度分别低于 120、80 mmol/L 时促进了 2 种甘草种子内源甘草酸的合成;碱性盐( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )溶液和高浓度的中性盐溶液处理不同程度地降低了种子的发芽率和种子活力,延长了萌发时间,严重抑制了种子内源甘草酸的合成。盐害程度由弱到强依次为  $\text{NaCl} < \text{Na}_2\text{SO}_4 < \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。胀果甘草种子萌发抵抗 3 种盐的能力强于乌拉尔甘草种子。不同浓度中性盐胁迫解除后种子的发芽率为 48% ~ 82%;碱性盐对种子的毒害强度很大,盐胁迫解除后种子发芽率最高只能达到 32%,表明碱性盐对 2 种甘草种子萌发的抑制效应除渗透胁迫外,主要为离子毒害。说明 2 种甘草在以氯化物盐为主的总盐量为 0 ~ 80 mmol/L、硫酸盐为主的总盐量为 0 ~ 80 mmol/L 的区域种植有利于甘草酸合成,可提高甘草品质。

**关键词:**药用甘草;种子萌发;盐胁迫;甘草酸;萌芽响应;发芽率;种植对策;盐害程度

**中图分类号:** Q945.34;S567.7<sup>+</sup>10.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)10-0111-06

新疆为远离海洋的内陆盆地,其盐渍土地面积约占全国

收稿日期:2017-08-02

基金项目:国家自然科学基金(编号:31560656、31360139、41561010);石河子大学高层次人才科研启动项目(编号:RCZX201546);石河子大学重大科技攻关项目(编号:gxjs2012-zdgg06-2)。

作者简介:沈步芳(1993—),女,陕西宝鸡人,硕士研究生,主要从事植物生物化学研究。E-mail:496310884@qq.com。

通信作者:刘红玲,博士,副教授,主要从事植物生物化学研究。E-mail:157164088@qq.com。

虫种的群数量。

应用性迷向素直接干扰了成虫交配行为,降低了虫口基数,对害虫具有较好的控制作用,能够减少果园农药用量,提高果品质量,是一项很好的绿色防控技术措施。在迷向法不能完全控制害虫时,可在害虫发生高峰期配合药剂防治控制其危害<sup>[8]</sup>。在果园中使用农业、物理、生物防治技术,并配合使用高效低毒药剂及农药减量助剂,可达到全面防控梨小食心虫的目标<sup>[9]</sup>。同时笔者认为,如果在梨园连续几年使用性迷向素并配合其他防控措施,梨小的虫源基数大大降低,在梨树的生长期使用性诱捕器监测到梨小的虫量很低时,可适当停用化学农药。因此,以“科学植保”的理念,综合运用防控梨小食心虫的科学措施,可控制梨小的危害,保障果品安全生产。

**参考文献:**

[1] 范仁俊,刘中芳,陆俊姣,等. 我国梨小食心虫综合防治研究进展[J]. 应用昆虫学报,2013,50(6):1509-1513.

盐碱土面积的 1/3,达 11 万  $\text{km}^2$ ,是我国土壤盐碱化分布面积最广、类型最多、积盐最重的地区。当土壤中的水溶性盐浓度大于 0.1% 时,便会对植物产生盐害,盐害程度随浓度的增大而增大,种子萌发阶段对土壤中的盐碱浓度尤为敏感,因此土壤盐渍化是造成新疆农业低产的重要原因之一,严重影响了新疆干旱区农业发展和绿洲生态环境的稳定<sup>[1]</sup>。新疆传统的改良盐碱土的方法需要大量的水作保证,成本高但效果不理想,利用盐生植物修复土壤,能够有效改善盐碱地区生态环境,推进农业结构调整,促进可持续发展。

胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata*)和乌拉尔甘草(*Glycyrrhiza*

[2] 周仙红,李丽莉,张思聪,等. 梨小食心虫发生规律及无公害防治技术[J]. 山东农业科学,2011,43(10):76-81.

[3] 刘中芳,庾 琴,高 越,等. 梨园梨小食心虫性信息素迷向防治技术[J]. 中国生物防治学报,2016,32(2):155-160.

[4] 田如海,陈时健,陆 爽,等. 性迷向素防治桃园梨小食心虫效果初探[J]. 上海交通大学学报(农业科学版),2016,34(2):80-84,94.

[5] 黄 明. 套袋防治梨小食心虫效果好[J]. 西南园艺,1999,27(2):26-26.

[6] 王向阳,曹翔翔,胡本进,等. 缓释性信息素迷向防治桃园梨小食心虫试验初报[J]. 中国植保导刊,2011,31(2):38-40.

[7] 李 萍,张东霞,王艳辉,等. 梨小食心虫性信息素迷向技术在桃园的应用效果分析[J]. 中国植保导刊,2013,33(10):53-55.

[8] 周洪旭,李丽莉,于 毅. 信息素迷向法规模化防治梨小食心虫[J]. 植物保护学报,2011,38(5):385-389.

[9] 乔 岩,董 杰,王品舒,等. 性信息素迷向技术对梨小食心虫的防治效果[J]. 河南农业科学,2016,45(4):98-101.