

王荣轅,刘广勤,李佰峰,等. 性信息素诱捕器不同悬挂方式对梨小食心虫诱杀效果[J]. 江苏农业科学,2021,49(6):99-102.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.06.016

# 性信息素诱捕器不同悬挂方式对梨小食心虫诱杀效果

王荣轅<sup>1</sup>, 刘广勤<sup>2</sup>, 李佰峰<sup>3</sup>, 程真霞<sup>3</sup>, 陈京瑞<sup>1</sup>, 王正林<sup>1</sup>, 渠慎春<sup>1</sup>

(1. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095; 2. 江苏省农业科学院果树研究所, 江苏南京 210014;

3. 丰县梁寨镇农业技术推广服务中心, 江苏丰县 221741)

**摘要:**为推广普及无公害苹果害虫生物防治技术,于苹果开花期至采收期,采用性引诱剂技术,调查梨小食心虫在丰县地区的发生情况和规律,通过对梨小食心虫性信息素诱捕器不同悬挂密度、高度、方向及株行间方式的研究,建立梨小食心虫性诱捕器的科学使用技术体系。结果表明,一年中梨小食心虫虫害的发生高峰期有 4 次,分别是在 6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬,在高纺锤形栽培模式苹果园中,设置悬挂诱捕器方向为东西方向,悬挂在行间,悬挂高度为 2.0 m 以及 5 个/667 m<sup>2</sup> 的悬挂诱捕器密度时,能够取得最好的防治效果。

**关键词:**诱捕器;苹果;梨小食心虫;性诱剂;绿色农业

**中图分类号:** S436.612.2<sup>+</sup>9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)06-0099-04

梨小食心虫是鳞翅目卷蛾科小食心虫属昆虫,以桃、梨、苹果、樱桃等果树的新梢和果实为寄主<sup>[1]</sup>,是苹果树的主要害虫之一。梨小食心虫在果树的不同发育时期危害枝梢和果实,可严重影响果品的产量和质量<sup>[2]</sup>。农户多采用化学药剂、果实套袋等方法进行防治<sup>[3]</sup>,但由于梨小食心虫幼虫隐蔽性强、种群繁殖快,导致农户杀虫时机掌握不准确,且长期用药致使果品农药残留超标、梨小食心虫抗药性增强<sup>[4]</sup>、杀伤天敌污染生态环境等,不符合当前发展绿色农业的战略要求<sup>[5]</sup>。

梨小食心虫性诱捕器利用性信息素干扰梨小食心虫,具有安全、绿色、无残留等优点<sup>[6]</sup>。其基本原理是在弥漫性信息素的环境中,雄虫丧失对雌虫的定向行为能力,这种交配概率的降低导致下一代种群密度降低<sup>[7]</sup>。梨小食心虫性信息素具有特异性强、使用方便、不伤害天敌、绿色无污染等优点<sup>[8]</sup>,作者利用性信息素诱捕器在苹果园中对梨小食心虫的防效进行试验研究,对苹果梨小食心虫

害发生规律进行详细观察和调查,有针对性和预见性地开展虫害绿色防控工作,旨在为今后梨小食心虫的绿色防治提供一定的数据支撑,对梨小食心虫测报和迷向防治的相关标准进行详细补充,以增强性诱剂在生产中的应用效果、可操作性和性价比。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

试验地设在江苏省丰县梁寨镇黄河故道现代农业生产示范园。试验所在地属半湿润季风气候,降水适中,气候温和,光照充足。示范园面积为 66.67 hm<sup>2</sup>,地势平坦,于 2014 年春季建成,主栽苹果品种为烟富 10,定植株行距为 4 m×2 m,采用高纺锤形栽培模式,树势中庸。

### 1.2 试验材料

本试验采用由北京中捷四方生物科技股份有限公司生产的梨小食心虫小船型诱捕器和性信息素诱芯,诱捕器涂有强力黏虫胶。1 个小船型诱捕器和 1 个性信息素诱芯为 1 套梨小食心虫性信息素诱捕器,简称性诱捕器。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 梨小食心虫年发生动态调查** 调查开始于 2019 年 4 月 29 日,结束于 2019 年 10 月 10 日,设置梨小食心虫性信息素诱捕器监测,每 667 m<sup>2</sup> 悬挂 5 个性诱捕器,高度为 1.5 m,方式为株间悬挂,方向为东西方向。采取园区内固定区域进行定点监测的方法调查梨小食心虫年发生动态,调查周期为每

收稿日期:2020-06-04

基金项目:江苏省科学技术厅现代农业-苏北专项(编号:XZ-SZ201906);中央高校基本科研业务费专项资金项目(编号:KYZZ201922);江苏省科技厅现代农业重点及面上项目(编号:BE2017367);江苏高校优势学科建设工程资助项目。

作者简介:王荣轅(1996—),男,江苏徐州人,硕士研究生,从事果树栽培生理研究。E-mail:409733109@qq.com。

通信作者:渠慎春,博士,教授,从事果树栽培生理研究。E-mail:qscnj@njau.edu.cn。

7 d 1 次,如遇雨水天气则顺延。定期更换诱芯和黏虫纸。

1.3.2 不同因素对梨小食心虫捕获量的影响 试验分别对苹果示范园中梨小食心虫诱捕器的不同悬挂方向、悬挂高度、株行间方式以及悬挂诱捕器密度等对梨小食心虫捕获量的影响进行研究,于 2019 年 6 月 19 日开始悬挂诱捕器,分别于悬挂后 0、4、7、11、14、17 d 等 6 个时间点统计每个诱捕器诱杀成虫的数量。定期更换诱芯和黏虫纸。

试验设置 2 种悬挂方向的比较研究,分别为东西方向和南北方向。悬挂高度为距离地面 1.5 m,悬挂密度为 5 个/667 m<sup>2</sup>。每个处理 3 次重复。

试验设置 4 种不同悬挂高度的比较研究,分别距离地面 0.5、1.0、1.5、2.0 m。悬挂密度为 5 个/667 m<sup>2</sup>。每个处理 3 次重复。

试验设置 2 种株行间悬挂方式的比较研究,分别为行间和株间,悬挂密度为 5 个/667 m<sup>2</sup>。每个处

理 3 次重复。

试验设置 3 种不同悬挂密度的比较研究,分别为 3、5、7 个/667 m<sup>2</sup>。每个处理 3 次重复。

1.4 数据处理

试验数据采用 Excel 2016 进行处理,用 SPSS 23.0 进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 梨小食心虫年发生动态调查

根据田间诱集结果绘制出梨小食心虫成虫发生动态。由图 1 可知,梨小食心虫数量在调查期内,明显可见存在 4 次成虫高峰期,分别是在 6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬。梨小食心虫在气温较高的 6—8 月大量繁殖,在 7 月上旬达到一年的顶峰,在 9 月上旬后,数量开始急剧下降,说明气温降低会抑制梨小食心虫的繁殖。

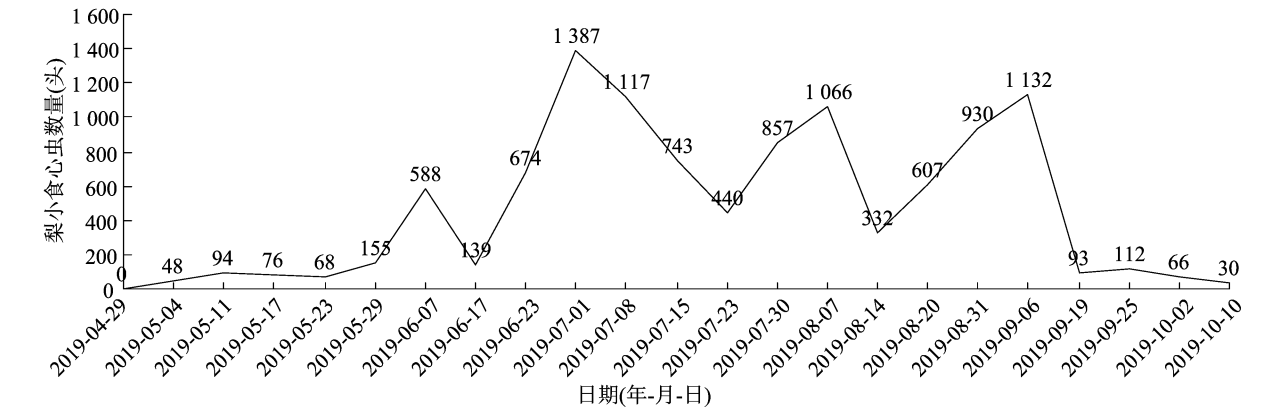


图1 梨小食心虫年发生动态调查

2.2 诱捕器不同悬挂方向对梨小食心虫捕获量的影响

由表 1 可知,从诱杀总数来看,东西方向处理为 448 头/667 m<sup>2</sup>,南北方向为 331 头/667 m<sup>2</sup>,东西方向处理诱杀梨小食心虫成虫数量明显多于南北方向处理诱杀成虫数量。悬挂 4、7 d 时,东西方向和

南北方向诱杀成虫数量差距不大,在悬挂 11、14、17 d 时,差距较大,其中在悬挂 11 d 时,每个诱捕器诱杀成虫数量相差最大,东西方向处理是南北方向处理的 2.4 倍。因此,梨小食心虫性诱捕器悬挂方向为东西方向时,对苹果树上梨小食心虫的防治效果明显。

表 1 性诱捕器不同悬挂方向对梨小食心虫捕获量的影响

诱捕器 方向	平均每个诱捕器诱杀成虫数量(头)						诱杀总数 (头/667 m <sup>2</sup> )
	6 月 19 日	6 月 23 日	6 月 26 日	6 月 30 日	7 月 3 日	7 月 6 日	
东西方向	0	28 ± 7.80	24 ± 2.96	89 ± 9.52	164 ± 55.58	143 ± 17.95	448
南北方向	0	25 ± 4.91	19 ± 2.84	37 ± 12.55	134 ± 37.07	116 ± 20.51	331

2.3 诱捕器不同悬挂高度对梨小食心虫捕获量的影响

由表 2 可知,从诱杀总数来看,0.5 m 高度处理

为 327 头/667 m<sup>2</sup>,1.0 m 高度处理为 342 头/667 m<sup>2</sup>,1.5 m 高度处理为 483 头/667 m<sup>2</sup>,2.0 m 高度处理为 566 头/667 m<sup>2</sup>,说明梨小食心虫捕获量随悬挂诱

捕器距地面高度增加而升高的趋势。在悬挂诱捕器后 4、7、11、14、17 d 这 5 个时期中,2.0 m 高度处理诱杀梨小食心虫成虫数量存在显著多于其他高

度处理诱杀成虫数量的现象,其中在悬挂 17 d 时,每个诱捕器诱杀成虫的数量相差最大。因此,梨小食心虫性诱捕器悬挂高度为 2.0 m 时,效果较明显。

表 2 性诱捕器不同悬挂高度对梨小食心虫捕获量的影响

诱捕器高度 (m)	平均每个诱捕器诱杀成虫数量(头)						诱杀总数 (头/667 m <sup>2</sup> )
	6 月 19 日	6 月 23 日	6 月 26 日	6 月 30 日	7 月 3 日	7 月 6 日	
0.5	0	20 ± 3.48b	30 ± 1.67b	57 ± 2.89b	81 ± 4.33b	140 ± 1.73b	327
1.0	0	30 ± 2.85ab	45 ± 2.52a	43 ± 1.73c	63 ± 3.00c	161 ± 8.45b	342
1.5	0	31 ± 1.86ab	55 ± 3.28a	86 ± 5.24a	99 ± 1.45a	212 ± 16.74a	483
2.0	0	53 ± 15.06a	55 ± 5.51a	95 ± 2.03a	112 ± 6.25a	251 ± 22.29a	566

注:同列数据后不同小写字母表示处理间差异显著( $P<0.05$ )。表 4、表 5 同。

2.4 诱捕器不同悬挂方式对梨小食心虫捕获量的影响

由表 3 可知,从诱杀总数来看,行间处理为 474 头/667 m<sup>2</sup>,株间处理为 387 头/667 m<sup>2</sup>,行间处理诱杀梨小食心虫的成虫数量明显多于株间处理诱杀成虫的数量。悬挂 4、7、11 d 时,行间和株间诱

杀成虫数量差距不大,相差数量在 14 头以内,在悬挂 14 d 时,差距较小,仅为 4 头,在悬挂 17 d 时,每个诱捕器诱杀成虫数量相差最大,相差 44 头。因此,在悬挂方式为行间时,对梨小食心虫的诱杀效果较明显。

表 3 性诱捕器不同悬挂方式对梨小食心虫捕获量的影响

诱捕器 悬挂方式	平均每个诱捕器诱杀成虫数量(头)						诱杀总数 (头/667 m <sup>2</sup> )
	6 月 19 日	6 月 23 日	6 月 26 日	6 月 30 日	7 月 3 日	7 月 6 日	
行间	0	38 ± 5.55	53 ± 4.41	68 ± 4.67	96 ± 5.46	220 ± 33.58	474
株间	0	26 ± 3.53	40 ± 3.46	55 ± 2.87	92 ± 4.36	176 ± 8.69	387

2.5 诱捕器不同悬挂密度对梨小食心虫捕获量的影响

由表 4 可知,从每个诱捕器诱杀总数来看,3 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀总数为 1 123 头/667 m<sup>2</sup>,5 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀总数为 2 215 头/667 m<sup>2</sup>,7 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀总数为 2 562 头/667 m<sup>2</sup>,说明

随着诱捕器悬挂密度的增加,7 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀梨小食心虫诱杀总数明显多于其他处理诱杀成虫数量。在悬挂各时期中,3 个/667 m<sup>2</sup> 处理和 7 个/667 m<sup>2</sup> 处理每个诱捕器诱杀成虫数量差距不大,5 个/667 m<sup>2</sup> 处理的每个诱捕器诱杀成虫数量最多。

表 4 性诱捕器不同悬挂密度对梨小食心虫捕获量的影响

诱捕器密度 (个/667 m <sup>2</sup> )	每个诱捕器诱杀成虫数量(头)						诱杀总数 (头/667 m <sup>2</sup> )
	6 月 19 日	6 月 23 日	6 月 26 日	6 月 30 日	7 月 3 日	7 月 6 日	
3	0	21 ± 2.91a	30 ± 3.49b	75 ± 2.22b	118 ± 14.29a	131 ± 5.29a	1 123
5	0	26 ± 0.77a	45 ± 1.03a	89 ± 3.66a	142 ± 2.87a	141 ± 4.74a	2 215
7	0	24 ± 1.80a	37 ± 1.32b	76 ± 0.87b	127 ± 1.19a	102 ± 2.40b	2 562

由表 5 可知,从诱杀总数来看,在悬挂诱捕器后,前 14 d 诱杀成虫数量则随着悬挂诱捕器密度的增加而增加。悬挂诱捕器密度达到 5、7 个/667 m<sup>2</sup> 时,梨小食心虫诱杀总量要明显高于悬挂诱捕器密度为 3 个/667 m<sup>2</sup> 的处理。在各时期中,5、7 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀成虫数量相差较小。在悬挂 7 d 时,7 个/667 m<sup>2</sup> 处理与 3 个/667 m<sup>2</sup> 处理诱杀

成虫数量差距最大,前者是后者的 2.89 倍。

3 结论与讨论

应用梨小食心虫性信息素可以进行梨小食心虫发生动态预测及大田防治。根据研究目的不同,应用昆虫性信息素诱捕能否精准地反映田间害虫的消长规律,决定了预测准确性和诱捕防治的必要

表 5 不同悬挂密度对诱杀成虫数量的影响

诱捕器悬挂密度 (个/667 m <sup>2</sup> )	诱杀成虫数量(头/667 m <sup>2</sup> )						诱杀总数 (头/667 m <sup>2</sup> )
	6 月 19 日	6 月 23 日	6 月 26 日	6 月 30 日	7 月 3 日	7 月 6 日	
3	0	62 ± 8.74c	89 ± 10.48c	224 ± 6.67c	355 ± 42.85c	384 ± 15.86b	1 123
5	0	131 ± 3.84b	226 ± 4.84b	442 ± 18.28b	700 ± 14.36b	702 ± 23.71a	2 215
7	0	165 ± 12.60a	257 ± 9.26a	529 ± 6.11a	796 ± 8.37a	714 ± 16.77a	2 562

性<sup>[9]</sup>。性信息素诱捕效率的提高与密度、方向、株行间方式、高度等诱捕器悬挂因素有关,从而准确掌握害虫在大田的发生规律,能够提升应用昆虫性信息素进行大田防治的精准性<sup>[10]</sup>。

本试验结果表明,梨小食心虫虫害发生动态调查中高峰期有 4 次,分别是在 6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬,气温对梨小食心虫的影响很大,气温与成虫数量成正相关。本次调查基本摸清了江苏省丰县苹果梨小食心虫虫害发生程度及发生特点,对丰县苹果产业可持续健康发展、虫害防治决策提供了理论依据。

诱捕器的悬挂方向对于梨小食心虫的捕获效果存在一定的影响,东西方向悬挂诱捕器的捕获效果略微优于南北方向。诱捕器的不同悬挂高度对于梨小食心虫的捕获效果存在较大影响,诱捕器悬挂高度达到 2.0 m 时捕获效果最佳。诱捕器的不同悬挂密度对于梨小食心虫的诱捕效果同样存在一定影响,诱捕器均表现出高密度悬挂诱捕器处理下相对于低密度处理的诱捕成虫数量更多,当悬挂诱捕器密度为 5 个/667 m<sup>2</sup> 时,平均每个诱捕器诱杀成虫数量最多,就每 667 m<sup>2</sup> 中,诱杀成虫数量最多的悬挂密度为 7 个/667 m<sup>2</sup>。由此可以说明,在生产实践中,若每 667 m<sup>2</sup> 挂置 3 个诱捕器,则诱杀效果不理想;若每 667 m<sup>2</sup> 挂置 7 个诱捕器,则会造成药剂和人力的浪费。所以在生产实践中挂置 5 个/667 m<sup>2</sup> 最为合理。目前,国内对性信息素诱捕器挂置高度有研究报道,田宝良等认为,挂置高度一般为 1.5 m 或树体高度 2/3 处较为合理<sup>[11]</sup>。但对诱捕器挂置密度、方向、株行间方式鲜有报道。

由此可见,针对高纺锤形栽培模式苹果园中梨小食心虫的诱捕器防治,设置东西方向为悬挂诱捕

器方向、2.0 m 的悬挂高度、悬挂方式为行间以 5 个/667 m<sup>2</sup> 的悬挂诱捕器密度时,能够取得最佳的防治效果。

在虫害防治上,采取化学防治、生物防治以及农业防治相结合的手段,综合运用化学药剂、生物源药剂喷施以及清园、生草等措施,科学合理地对虫害进行有效防控。对于现阶段该果园内发生的梨小食心虫,一旦控制不力,虫口数量增多,将对苹果造成较大损失,此类害虫在管理粗放的果园发生逐年加重。因此,进一步加强对性信息素技术的研究和推广依然有很大的必要性。

参考文献:

[1] 翟 浩,陈 汝,薛晓敏,等. 苹果园应用性信息素迷向防治梨小食心虫[J]. 农业知识,2018(2):25-26.

[2] 潘翠丽,武志坚. 桃树梨小食心虫发生规律与防治[J]. 现代园艺,2014(3):74.

[3] 陈义兰. 梨小食心虫诱捕器筛选及套袋技术集成应用研究[D]. 保定:河北农业大学,2014.

[4] 张怀江. 基于性诱剂测报的梨小食心虫防治技术[J]. 农民致富之友,2014(22):71.

[5] 祝玉清. 果树病虫害生态防治措施[J]. 果农之友,2012(12):23.

[6] 郝宝锋,张新生,刘 勇,等. 合成梨小性信息素对梨小食心虫迷向作用的研究[J]. 河北果树,2002(4):38.

[7] 李 萍,董 杰,杨普云,等. 梨小食心虫性信息素迷向防效及农药减施效果[J]. 中国植保导刊,2017,37(8):48-50,57.

[8] 徐 妍,吴国林,吴学民,等. 梨小食心虫性信息素研究及应用进展[J]. 现代农药,2009,8(3):45-49,59.

[9] 乐俊明,陈 鹰,邓仁菊,等. 利用昆虫性信息素监测贵阳地区斜纹夜蛾动态规律[J]. 江苏农业科学,2019,47(5):75-78.

[10] 尹河龙,刘贤谦,马瑞燕,等. 桃小食心虫种群空间分布型及抽样技术研究[J]. 山西农业科学,2010,38(6):45-47.

[11] 田宝良,马春森,孔德仓,等. 不同果园中主要食心虫种群监测与防控技术[J]. 植物保护学报,2012,39(1):7-12.