

王荣轅,王胜永,张忠伟,等. 性信息素诱捕器不同悬挂方式对苹果金纹细蛾诱杀效果[J]. 江苏农业科学,2021,49(5):110-113.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.05.020

性信息素诱捕器不同悬挂方式对苹果金纹细蛾诱杀效果

王荣轅¹, 王胜永², 张忠伟³, 陈京瑞¹, 王正林¹, 渠慎春¹

(1. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095; 2. 徐州生物工程职业技术学院, 江苏徐州 221006;

3. 江苏大沙河现代农业综合开发集团有限公司, 江苏丰县 221700)

摘要:为有效控制金纹细蛾的发生与危害,减少农药污染,降低成本,提高果品质量,采用性引诱剂技术,调查金纹细蛾在丰县地区的发生情况和规律,通过对金纹细蛾性信息素诱捕器不同悬挂方向、株行间方式、高度和密度的研究,建立了金纹细蛾性诱捕器的科学使用技术体系。结果表明,一年中金纹细蛾成虫发生高峰期有4次:5月下旬、7月下旬、8月下旬和9月中旬。高纺锤形栽培模式苹果园中,金纹细蛾的性信息素诱捕器防治时,设置悬挂诱捕器方向为东西,方式为行间,高度为0.5 m以及105个/hm²的诱捕器密度,能够取得最好的防治效果。

关键词:诱捕器;苹果;金纹细蛾;性信息素;悬挂方式

中图分类号:S436.611.2⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)05-0110-04

金纹细蛾属鳞翅目细蛾科^[1],主要危害苹果,也危害沙果、海棠、山定子、山楂、梨、桃等果树^[2]。其幼虫从叶背面潜入叶内,取食叶肉,并形成椭圆

形虫斑^[3]。金纹细蛾不仅造成苹果树叶片早期脱落,使得光合能力下降,还会阻碍果实生长,严重影响果品产量和品质^[4]。在我国,金纹细蛾在苹果主产区普遍发生危害,且随着时间的推移危害范围不断增大,危害程度逐年加重^[5]。

江苏苹果主产区丰县地区的气候和环境条件非常适宜苹果的生产,金纹细蛾个体小、繁殖速度快,且易对杀虫剂产生抗药性^[6],使得对金纹细蛾的防治难度越来越大,防治效果越来越差^[7]。实际生产过程中,果农为了防治金纹细蛾,在果园大量且长期喷施化学农药,使得果园内天敌昆虫减少,

收稿日期:2020-04-15

基金项目:江苏省科学技术厅现代农业-苏北专项基金(编号:XZ-SZ201901);中央高校基本科研业务费专项资金(编号:KYZZ201922);江苏省科学技术厅现代农业-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,主要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,主要从事果树栽培生理研究。E-mail:qscnj@njau.edu.cn。

参考文献:

- [1]刘联平. 的茶饼病的发生与综合防治[J]. 植保工程,2003(11):31.
- [2]冉隆珣,玉香甩,曾莉,等. 绿颖防治茶饼病试验初报[J]. 福建茶叶,2007(3):9.
- [3]陈雪芬. 一个世纪来的茶饼病[J]. 国外农学(茶叶),1984(1):1-6.
- [4]宋金秋,崔丽红,赵军. 一株生防菌处理条件下对猕猴桃溃疡病抗病相关酶活性的影响[J]. 分子植物育种,2019,17(19):6495-6500.
- [5]余甜,张萍,陈韦多. 干旱胁迫下3种类型新疆核桃保护酶和丙二醛含量的变化[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):119-121.
- [6]田宝. 干旱胁迫对大叶黄杨保护酶及渗透物质含量的影响[J]. 山东林业科技,2019,49(4):64-67.
- [7]高兴国,王磊,杨顺强,等. 干旱胁迫对光叶珙桐幼苗抗氧化系

统的影响[J]. 西部林业科学,2019,48(1):23-28.

- [8]梁名志,田易萍. 云南茶树品种志[M]. 昆明:云南科技出版社,2012.
- [9]李捷,冯丽丹,王有科,等. 枸杞接种尖孢镰孢菌后抗氧化酶类活性的变化[J]. 草原与草坪,2015,35(6):77-82.
- [10]杨海燕,杜宪,潘淑慧,等. 不同抗锈病杨树品种防御酶活性变化的研究[J]. 现代农业科技,2012(12):139-141.
- [11]李方方,郑伶俐,杨利粉,等. 不同抗性苹果砧木叶片接种轮纹病菌后防御酶活性的变化[J]. 北方园艺,2016(8):104-108.
- [12]史芳芳,孟伟芳,张现丽,等. 腐烂病菌对不同抗性荷花品种防御酶活性的影响[J]. 河南科学,2016,34(12):1997-2001.
- [13]刘丽,刘长远,王辉,等. 葡萄不同抗霜霉病品种的生理生化指标研究[J]. 沈阳农业大学学报,2018,49(5):594-599.
- [14]田昕,王振亮,贺伟,等. 枣树不同品种缩果病抗性与相关酶活性关系的研究[J]. 中国农学通报,2012,28(19):152-158.
- [15]周晓慧,Wolukau J N,李英,等. 甜瓜蔓枯病抗性与SOD、CAT和POD活性变化的关系[J]. 中国瓜菜,2017(2):4-6.

果园生态平衡遭到破坏^[8]。

性信息素诱捕器是田间精准诱杀金纹细蛾成虫的常用生物防治技术,具有准确、敏感、靶标专一的优点^[9-10]。一些学者利用金纹细蛾性诱剂对金纹细蛾雄成虫进行了田间诱集试验,但是在不同地区、不同条件下,性诱剂对金纹细蛾的诱集效果也可能不同^[11]。因此,本研究通过在丰县地区果园悬挂金纹细蛾性诱捕器来诱集金纹细蛾雄成虫,对该虫害发生动态进行了详细观察和调查,为金纹细蛾在丰县地区的准确测报和有效防治提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地点在江苏省丰县梁寨镇黄河故道现代农业生产示范园,该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 66.7 hm²,地势平坦,于 2014 年春季建成,主栽品种为烟富 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。果园的管理水平较高。

1.2 试验材料

金纹细蛾“小船型”诱捕器和性信息素诱芯,北京中捷四方生物科技有限公司生产,诱捕器涂有强力黏虫胶。1 个“小船型”诱捕器和 1 个性信息素诱芯为一套,为金纹细蛾性信息素诱捕器,简称性诱捕器。

1.3 试验方法

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,悬挂诱捕器密度为 75 个/hm²,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进行,调查周期为 7 d,如遇雨水天气则顺延。定期更换诱芯和黏纸。

本试验分别针对苹果示范园中金纹细蛾诱捕器的不同悬挂方向、悬挂高度、株行间方式以及悬挂诱密度进行研究,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 个时间点统计诱杀成虫数量。定期更换诱芯和黏纸。

设置 2 种悬挂方向: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 15 个/hm²,每个处理重复 3 次。

设置 4 种不同悬挂高度:距离地面 0.5、1.0、1.5、2.0 m。悬挂密度为 15 个/hm²,每个处理重复 3 次。

设置 2 种株行间悬挂方式:行间和株间。悬挂密度为 15 个/hm²,每个处理重复 3 次。

设置 3 种不同悬挂密度:45、75、105 个/hm²。每个处理重复 3 次。

1.4 数据处理

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

2 结果与分析

2.1 金纹细蛾年发生动态调查

调查结果(图 1)显示,金纹细蛾在调查期内共有 4 次成虫高峰期:5 月下旬、7 月下旬、8 月下旬和 9 月中旬。在 4 月、5 月数量较少,在 7 月下旬达到一年的顶峰,在 9 月中旬之后其数量急剧下降,说明金纹细蛾的成虫数量与气温有关,气温降低会抑制金纹细蛾的繁殖。

2.2 不同悬挂方向对金纹细蛾捕获量的影响

由表 1 可见,从诱杀总数来看,东西方向处理为 3 165 只/hm²,明显多于南北方向处理诱杀成虫数量(2 115 只/hm²)。悬挂 4 d 和 11 d 时,东西方向和南北方向诱杀成虫数量差距不大,在悬挂 7、14、

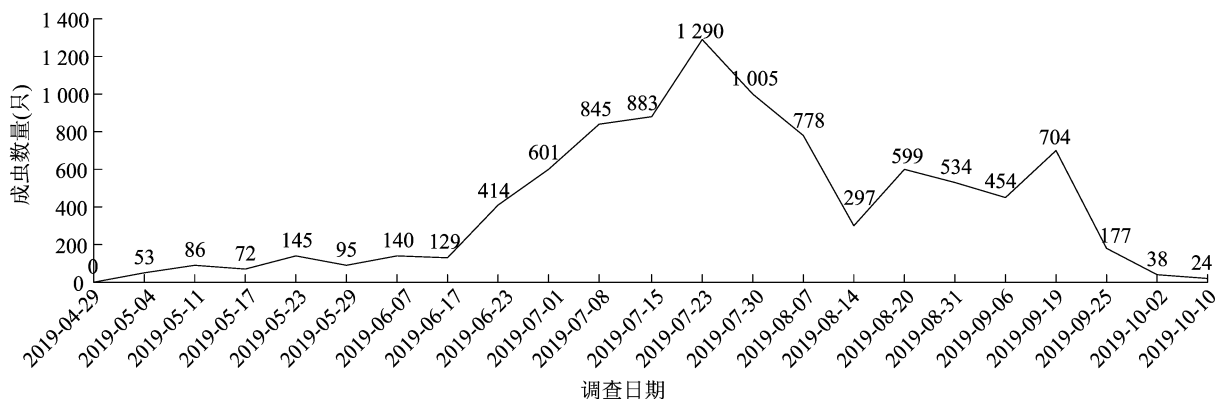


图1 金纹细蛾年发生动态

表 1 性诱捕器不同悬挂方向对金纹细蛾捕获量的影响

诱捕器 方向	平均每诱捕器诱杀成虫数量(只)						诱杀总数 (只/hm ²)
	6 月 19 日	6 月 22 日	6 月 27 日	7 月 1 日	7 月 4 日	7 月 8 日	
东西方向	0	23 ± 2.33	31 ± 10.97	24 ± 3.38	46 ± 4.67	86 ± 9.54	3 165
南北方向	0	22 ± 2.85	18 ± 2.91	27 ± 7.42	17 ± 1.53	58 ± 8.66	2 115

17 d 时,差距较大,其中在悬挂 14 d 诱杀成虫数量相差最大,东西方向处理是南北方向处理的 2.7 倍。试验全程,东西方向每诱捕器诱杀成虫数量始终多于南北方向,随时间的延长诱杀成虫数量增加。因此,金纹细蛾性诱捕器悬挂方向为东西方向时,对于苹果树的防治效果明显。

2.3 不同悬挂高度对金纹细蛾捕获量的影响

由表 2 可见,从诱杀总数来看,悬挂高度在 0.5 m 时诱杀总数最大,为 1 920 只/hm²。在悬挂诱捕器 4 d 时,每诱捕器诱杀数量相差较小;14 d 时,0.5 m 高度处理诱杀金纹细蛾诱杀总数显著多于其他处理。总体上,金纹细蛾诱杀总数随悬挂诱

捕器距地面高度增加而呈现降低的趋势。因此,金纹细蛾性诱捕器悬挂高度为 0.5 m 最佳。

2.4 不同悬挂株行间方式对金纹细蛾捕获量的影响

由表 3 可见,从诱杀总数来看,行间处理为 2 760 只/hm²,株间处理为 2 115 只/hm²,行间处理诱杀金纹细蛾成虫数量明显多于株间处理诱杀成虫数量,但行间和株间诱杀成虫数量差距不大,每诱捕器诱杀数量相差在 10 只以内。悬挂 17 d 时,差距仅为 5 只。因此,在悬挂方式为行间时,对金纹细蛾的诱杀效果明显。

表 2 性诱捕器不同悬挂高度对金纹细蛾捕获量的影响

诱捕器高度 (m)	每诱捕器诱杀成虫数量(只)						诱杀总数 (只/hm ²)
	6 月 19 日	6 月 22 日	6 月 27 日	7 月 1 日	7 月 4 日	7 月 8 日	
0.5	0	11 ± 1.76a	15 ± 2.03a	22 ± 2.85a	34 ± 6.35a	45 ± 6.49a	1 920
1.0	0	8 ± 0.67a	7 ± 1.73b	17 ± 3.84ab	18 ± 1.67b	29 ± 4.00b	1 200
1.5	0	8 ± 1.20a	12 ± 3.67ab	9 ± 0.88b	19 ± 2.19b	39 ± 2.65ab	1 290
2.0	0	9 ± 0.67a	17 ± 1.67a	18 ± 2.19ab	20 ± 2.40b	35 ± 3.18ab	990

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

表 3 性诱捕器不同株行间方式对金纹细蛾捕获量的影响

诱捕器 方式	每诱捕器诱杀成虫数量(只)						诱杀总数 (只/hm ²)
	6 月 19 日	6 月 22 日	6 月 27 日	7 月 1 日	7 月 4 日	7 月 8 日	
行间	0	26 ± 4.67	19 ± 5.13	36 ± 10.04	31 ± 13.38	59 ± 6.33	2 760
株间	0	20 ± 2.33	16 ± 5.13	27 ± 7.86	25 ± 7.09	54 ± 6.64	2 115

2.5 不同悬挂密度对金纹细蛾捕获量的影响

由表 4 可见,诱杀总数则随着悬挂诱捕器密度的增加而增加,当悬挂诱捕器密度达到 105 个/hm² 时,金纹细蛾捕获量达到最大。从每诱捕器诱杀成

虫数量看,4 d 时,数量相似;7 d 时,45 个/hm² 处理最多;11 d 时,75 个/hm² 处理最多;14 d 时,各处理差异不大;17 d 时,75 个/hm² 处理最多。

表 4 性诱捕器不同悬挂密度对金纹细蛾捕获量的效果影响

诱捕器 (个/hm ²)	每诱捕器诱杀成虫数量(只)						诱杀总数 (只/hm ²)
	6 月 19 日	6 月 22 日	6 月 27 日	7 月 1 日	7 月 4 日	7 月 8 日	
45	0	26 ± 1.28a	48 ± 5.61a	38 ± 0.88b	40 ± 0.870a	65 ± 2.70a	3 270
75	0	25 ± 1.57a	39 ± 4.61a	48 ± 2.30a	36 ± 3.150a	82 ± 3.06a	5 730
105	0	26 ± 2.19a	37 ± 1.07a	32 ± 1.27c	43 ± 1.230a	70 ± 5.14a	7 320

由表 5 可见,总体上各时期平均每公顷诱杀成虫数量随诱捕器密度的增加而增加。悬挂 4、7 d 时,每公顷诱杀成虫数量随诱捕器密度的增加而增

加;悬挂 11 d 时,75 个/hm² 处理诱杀成虫数量最多;悬挂 17 d 时,每公顷诱捕器诱杀成虫数量相差最大,105 个/hm² 处理是 45 个/hm² 处理的 2.53 倍。

表 5 不同悬挂密度对每公顷金纹细蛾诱杀成虫数量影响

诱捕器 (个/hm ²)	每公顷诱杀成虫数量(只)						诱杀总数 (只/hm ²)
	6 月 19 日	6 月 22 日	6 月 27 日	7 月 1 日	7 月 4 日	7 月 8 日	
45	0	1 180 ± 57.60c	2 145 ± 252.30b	1710 ± 39.75b	1 820 ± 39.00c	2 905 ± 121.65c	3 270
75	0	1 855 ± 117.90b	2 890 ± 345.30b	3 600 ± 172.50a	2 680 ± 236.40b	6 145 ± 229.50b	5 730
105	0	2 730 ± 229.95a	3 875 ± 117.00a	3 410 ± 136.95a	4 545 ± 129.30ab	7 380 ± 540.30a	7 320

3 结果与讨论

试验结果显示,江苏苹果产区田间金纹细蛾在调查期内有 4 次发生高峰期,分别在 5 月下旬、7 月下旬、8 月下旬和 9 月中旬。成虫发生始末期为 5 月至 10 月,这与史志峰等的研究结果^[12]一致。利用金纹细蛾性信息素诱杀器应连片进行,大面积布置才能取得好的防治效果^[13]。

闫森研究了金纹细蛾诱捕器的最佳悬挂密度^[13],但国内对于诱捕器的悬挂方向、株行间方式和高度等因素上却鲜有研究报道。试验结果显示,诱捕器的悬挂方向对于金纹细蛾的捕获效果存在一定的影响,东西方向悬挂捕获效果略微优于南北方向。诱捕器不同悬挂高度对于金纹细蛾的捕获效果存在较大影响,诱捕器均在悬挂高度达到 0.5 m 时捕获效果最佳。诱捕器不同株行间方式对金纹细蛾的诱杀效果存在影响,行间悬挂捕获效果优于株间悬挂。诱捕器不同密度对于金纹细蛾的诱捕效果存在一定影响,中高密度悬挂处理诱捕的成虫数量多于低密度处理,当悬挂诱捕器密度为 105 个/hm² 时,诱杀成虫数量最多。

由此可见,针对高纺锤形栽培模式苹果园中金纹细蛾的诱捕器防治,设置悬挂诱捕器方向为东西方向行间悬挂,悬挂高度 0.5 m,悬挂密度 105 个/hm² 时,能够取得最佳防治效果。

本次调查和试验基本摸清了丰县苹果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。性信息素诱捕器的使用不伤害天敌,无毒性残留,在果园悬挂不

仅能够了解害虫的发生情况,还能够减少果园害虫的虫口基数,对促进果园生态平衡和绿色生产具有重要作用。

参考文献:

- [1]石勇强,陈川,唐周怀,等. 金纹细蛾的发生与防治[J]. 陕西农业科学,2003(5):82-83.
- [2]陈新锋,杨旭英,吕建坤,等. 金纹细蛾发生规律与综合防治技术[J]. 西北园艺:果树,2010(6):29-30.
- [3]张润辛,魏俊侠,同新风,等. 抓住关键时期巧防金纹细蛾[J]. 西北园艺:果树,2008(3):35.
- [4]李顺兴,蔡骁. 性信息素测报金纹细蛾及防治[J]. 农家参谋,1994(4):15.
- [5]杭海龙,王安超,冯社芳,等. 苹果金纹细蛾的发生规律及综合治理技术[J]. 河南农业科学,1999(12):26-34.
- [6]刘卿. 天津苹果产区金纹细蛾的发生规律[J]. 陕西农业科学,2002(6):10-11.
- [7]马起林,姜润丽. 不同用药时期对金纹细蛾防治效果的影响[J]. 烟台果树,1999(3):40.
- [8]赵鑫,张福珍. 金纹细蛾(*Lithocolletis ringoniella* Mats.)的害及其防治[J]. 辽宁果树,1984(1):8-9.
- [9]姚红燕,沈志富,陈若霞,等. 几种性信息素对小菜蛾的诱集效果及田间防效[J]. 宁波农业科技,2005,17(1):2-3.
- [10]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.
- [11]辛文,李鑫,孟山栋,等. 金纹细蛾触角传感器的扫描电镜观察[J]. 西北农业学报,2016,25(7):1103-1110.
- [12]史志峰,史惠琴. 陇东地区苹果园金纹细蛾的发生及绿色防控技术[J]. 中国果树,2015(2):59-61.
- [13]周栓菊,陈玉林,张会轩. 金纹细蛾的生物学特性及防治研究[J]. 河北职业技术师范学院学报,2002,16(3):30-33,58.
- [14]闫森. 洛川苹果产区主要病虫害发生规律及生物防治方法研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2019.