

李小食心虫性诱剂监测及药剂防治试验

王景顺¹, 王相宏², 张坤朋¹

(1. 安阳工学院, 河南 安阳 455000; 2. 林州市森林病虫害防治检疫站, 河南 林州 456550)

摘要:为掌握李小食心虫的发生规律, 筛选防治李小食心虫的有效药剂, 开展了李小食心虫性诱剂监测及防治试验。结果表明: 李小食心虫在河南省林州市 1 a 发生 2 代, 越冬代成虫高峰期出现在 4 月上旬, 1 代成虫高峰期出现在 6 月上旬, 越冬代成虫发生量大, 占诱虫总量的 68.4%, 1 代成虫发生量少, 占诱虫总量的 31.6%; 采用 10% 的阿维除虫脲乳油 500 倍液、1 000 倍液、1 500 倍液, 20% 的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液、1 000 倍液, 20% 的氰戊马拉松乳油 500 倍液, 树冠喷雾防治李小食心虫, 越冬代成虫高峰期出现后连续喷药 2 次, 间隔期 15 d, 1 代成虫高峰期出现后喷药 1 次, 防效在 83% 以上, 但从经济方面考虑, 以 20% 的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液及 10% 的阿维除虫脲乳油 1 000 倍液最为经济有效。

关键词: 李小食心虫; 性诱剂监测; 防治试验

中图分类号: S436.629 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2016)08-0058-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.08.0058

果树食心虫是钻蛀果实进行危害的蛾类幼虫的统称, 常见的有十余种^[1]。李小食心虫(*Gracilitha funebrana* Treitscheke), 属鳞翅目, 小卷蛾科。该虫以老熟幼虫在寄主树下浅土层内结茧越冬, 翌年羽化成虫, 产卵、孵化^[2-4]。分布于东北、华北、西北等各地, 寄主有李、杏、樱桃、桃等多种植物, 其中以李受害最重^[4-5]。以幼虫蛀食李树果实, 蛀果前常在果面上吐丝结网, 栖于网下开始啃食果皮蛀入果内, 李幼果受害后, 常造成大量幼果脱落, 成长果受害后, 果实提前变红变软, 果内“红糖馅”状, 无法食用, 对李树产量及品质影响极大^[6]。李小食心虫孵化后数小时即蛀入果内危害, 大部分时间营隐蔽生活, 防治时间短, 防治难度大^[7-9]。为掌握李小食心虫在林州市的发生规律, 科学指导其防治工作, 作者采用李小性诱剂监测的方法, 对李小食心虫田间成虫发生动态进行了系统观察, 同时开展了防治药剂筛选试验。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地点位于河南省林州市姚村镇水河村李园, 李园面积 4.5 hm², 主栽品种为黄李, 树龄 10 a, 栽植密度 660 株·hm⁻², 株行距 3 m×5 m。

李园管理粗放, 李小食心虫危害严重。

1.2 材料

背负式喷雾器 1 台, 20 mL 注射器 2 个; 李小食心虫诱芯若干, 三角形诱捕器 5 套, 粘虫板 100 张; 供试药剂 3 种: 20% 的氰戊马拉松乳油、20% 的毒死蜱微囊悬浮剂及 10% 的阿维除虫脲乳油; 诱芯、诱捕器及粘虫板由北京中捷四方生物科技有限公司提供, 药剂由安阳生物化工有限责任公司生产。

1.3 方法

1.3.1 田间诱蛾观察 田间诱蛾观察安排在 2015 年 3 月下旬至 7 月上旬。试验区面积 0.13 hm², 按“Z”字型选取 5 株李树, 其中东、西、南、北、中各选 1 株, 每株挂 1 套李小食心虫诱捕器, 诱捕器间隔 20 m。诱捕器悬挂高度距地面 0.8~1.5 m, 诱芯每 15 d 更换 1 次, 诱芯更换时要洗净手, 以防污染。每 4 d 调查 1 次粘板上的成虫数量, 调查后用镊子将粘板上的成虫去除, 不用的诱芯放于-5℃度的冰箱中保存。诱捕器于李树盛花末期的 3 月 31 日悬挂, 7 月 4 日李果采收时收回。诱蛾期间做好气象及物候期记录。

1.3.2 药剂防治试验 药剂防治试验在各代成虫高峰期出现后进行, 共选用 3 种药剂, 20% 的氰戊马拉松乳油、20% 的毒死蜱微囊悬浮剂及 10% 的阿维除虫脲乳油, 每种药剂设 500 倍、1 000 倍、1 500 倍 3 个浓度梯度, 另设 1 组对照, 对照不做任何处理。为避免喷药对田间诱虫数据的影响, 诱蛾监测区应与防治试验区间隔至少 20 m。

收稿日期: 2016-06-03

基金项目: 2015 年安阳市科技攻关计划资助项目

第一作者简介: 王景顺(1971-), 男, 河南省安阳县人, 在读博士, 副教授, 从事重大农林有害生物预警研究。E-mail: ay-wjs8@163.com。

通讯作者: 张坤朋(1976-), 男, 河南省安阳县人, 硕士, 副教授, 从事重大农林有害生物预警及防控研究。E-mail: 1095557379@qq.com。

1.3.3 测定项目及方法 6月中下旬李果采摘前对各处理的防治效果进行调查,每样株调查100个果实,东、南、西、北四个方位各调查25个,统计有虫果数及无虫果数,计算虫果率及防治效果,同时对防治效果较好的处理进行防治净增收益分析,从经济方面确定合适的药剂及浓度。其计算公式为:

虫果率(%) = 有虫果数 / (无虫果数 + 有虫果数) × 100

防治效果(%) = (对照虫果率 - 防治后虫果率) / 对照虫果率 × 100

净增收益 = [处理无虫果产量(kg·hm⁻²) - 对照无虫果产量(kg·hm⁻²)] × 市场价格 - 防治用工费(元·hm⁻² - 防治用药费用(元·hm⁻²))

2 结果与分析

2.1 田间李小食心虫成虫发生动态

2015年3月下旬李树盛花末期至7月4日李果采收,田间李小食心虫成虫发生动态见图1,从中可以看出,从3月下旬至7月上旬,田间均能诱到李小食心虫成虫,诱集期间成虫发生无间隔,5套诱捕器共诱集成虫2588头,单套诱捕器平均诱集成虫约517头,诱集数量最多为4月3日,5套诱捕器3d内诱集成虫375头,单套诱捕器日均诱集成虫25头;田间成虫发生期有3个明显高峰,

分别出现在4月上旬、4月下旬、6月上旬,其中第一个高峰十分明显;诱蛾结果表明,李小食心虫在河南省林州市1年发生2代,越冬代成虫从3月底开始,4月上旬为越冬代成虫发生高峰,5月上中旬结束,持续期41天,包括第1、2个高峰。1代成虫从5月上中旬开始,6月上旬为1代成虫发生高峰,7月7日结束,持续期58天;越冬代成虫发生量大,1代成虫发生量相对较少。

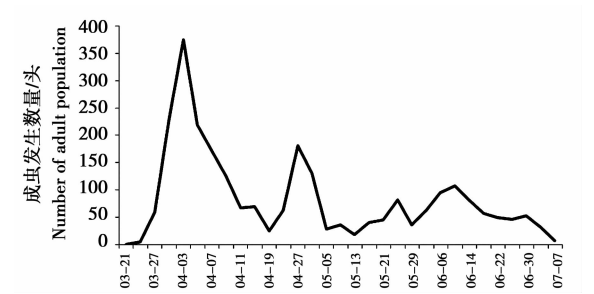


图1 李小食心虫成虫发生动态
Fig.1 Dynamics of adult population of *Grapholitha funebrana* in Linzhou

2.2 药剂防治试验

2.2.1 不同药剂、浓度防效及分析 2015年,李小食心虫田间防治试验共喷药3次,其中,越冬代成虫发生高峰期喷药2次,喷药时间分别为4月5日及4月20日,1代成虫发生高峰期喷药1次,时间为6月3日。不同药剂、浓度防效见表1。

表1 不同药剂、浓度防治李小食心虫效果					
Table 1 Control efficiency of different pesticides and concentration on <i>Grapholitha funebrana</i>					
药剂 Pesticides	浓度/倍 Concentration	调查果数 Number of investigated fruits	虫果数 Number of infected fruits	虫果率/% Ratio of damaged fruits	防治效果/% Control efficiency
20%的氰戊马拉松乳油	500	400	14	3.5	83.3
	1000	400	25	6.2	70.5
	1500	400	39	9.7	53.8
20%的毒死蜱微囊悬浮剂	500	400	5	1.4	93.3
	1000	400	12	3.0	85.7
	1500	400	19	4.7	77.6
10%的阿维除虫脲乳油	500	400	0	0	100.0
	1000	400	5	1.2	94.3
	1500	400	11	2.7	87.1
CK		400	84	21.0	

从表1可以看出,采用20%的氰戊马拉松乳油、20%的毒死蜱微囊悬浮剂、10%的阿维除虫脲乳油500倍液、1000倍液及1500倍液,防治效果分别为:83.3%、70.5%、53.8%、93.3%、

85.7%、77.6%、100%、94.3%、87.1%;3种药剂中,以10%的阿维除虫脲乳油防效最好,3种浓度的防治效果均在87%以上,其次为20%的毒死蜱微囊悬浮剂,3种浓度的防治效果在77.6%~

93.3%，防效较差的为 20%的氰戊马拉松乳油，其 1 500 倍液防治效果只有 53.8%。防治效果在 83%以上的处理有 6 种，根据防效由高到低排列，依次为 10%的阿维除虫脲乳油 500 倍液、10%的阿维除虫脲乳油 1 000 倍液、20%的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液、10%的阿维除虫脲乳油 1 500 倍液、20%的毒死蜱微囊悬浮剂 1 000 倍液、20%的氰戊马拉松乳油 500 倍液，防治效果分别为 100.0%、94.3%、93.3%、87.1%、85.7% 及 83.3%。

2.2.2 防治试验净增收分析 对防效较好的 6 种处理进一步作净收益分析(见表 2)。从表 2 可以看出，在防治效果较好的 6 种处理中，以

20%的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液净增收益最高，净增收益 6 840 元·hm²，其次为 10%的阿维除虫脲乳油 1 000 倍液，净增收益 6 660 元·hm²，20%的毒死蜱微囊悬浮剂 1 000 倍液、10%的阿维除虫脲乳油 500 倍液、10%的阿维除虫脲乳油 1 500 倍液净增收益相差不大，净增收益分别为 6 435 元、6 300 元、6 285 元·hm²，20%的氰戊马拉松乳油 500 倍液净增收益最少，净增收益只有 5 940 元·hm²。

结合防治效益分析，认为在防治效果较好的 6 种处理中，以 20%的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液及 10%的阿维除虫脲乳油 1 000 倍液最为经济有效。

表 2 6 种处理防治净增收益分析

Table 2 Net benefit analysis of 6 experimental treatments to *Grapholitha funebrana*

药剂 Pesticides	浓度/倍 Concentration	无虫果率/% Ratio of without damaged fruits	无虫果提 高百分点 Improved ratio of without damaged fruits	无虫果产量/ (kg·hm ⁻²) Yield of without damaged fruits	无虫果产 量增加/ (kg·hm ⁻²) Improved yield of without damaged fruits	收入/ (元·hm ⁻²) Income	增加收入/ (元·hm ⁻²) Improved income	防治 总费用 /(元·hm ⁻²) Total cost	净增 收益/ (元·hm ⁻²) Net income
20%的氰戊 马拉松乳油	500	96.5	17.5	14475	2625	43425	7875	1935	5940
20%的毒死蜱 微囊悬浮剂	500	98.6	19.6	14790	2940	44370	8820	1980	6840
	1000	97.0	18.0	14550	2700	43650	8100	1665	6435
10%的阿维 除虫脲乳油	500	100	21.0	15000	3150	45000	9450	3150	6300
	1000	98.8	19.8	14820	2970	44460	8910	2250	6660
	1500	97.3	18.3	14595	2745	43785	8235	1950	6285
	CK	79.0		11850		35550			

3 结论与讨论

3.1 结论

采用李小性诱剂监测李小食心虫，性诱剂活性高，诱蛾量大，高峰及世代较为清晰。监测结果表明：李小食心虫在河南省林州市 1 a 发生 2 代，越冬代成虫最早出现在 3 月底，高峰期出现在 4 月上旬，1 代成虫高峰期出现在 6 月上旬。越冬代成虫出现的始期及发生的盛期分别与春季李花开放的始期与盛期时间一致，随着李花的脱落，越冬代成虫发生盛期结束。此外调查发现，越冬代成虫发生量大，占诱虫总量的 68.4%，1 代成虫发生量少，占诱虫总量的 31.6%，说明李小食心虫 1 代幼虫对李果的危害要远远大于 2 代幼虫对李果

的危害，1 代初孵幼虫的防治应作为全年李小食心虫防治的重点。由于李小食心虫 1 代卵孵化盛期处于李落花后，因此李落花后应作为李小食心虫 1 代初孵幼虫防治的关键时期。在防治中，我们分别于越冬代成虫盛期出现后的 4 月上中旬，即李树落花后，以及 1 代成虫盛期出现后的 6 月上旬进行了树冠喷药防治试验，结果表明，采用 10%的阿维除虫脲乳油 500 倍液、1 000 倍液、1 500 倍液，20%的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液、1 000 倍液，20%的氰戊马拉松乳油 500 倍液，树冠喷雾防治李小食心虫，越冬代成虫高峰期出现后连续喷药 2 次，间隔期 15 d，1 代成虫高峰期出现后喷药 1 次，防治效果较好，防效在 83%以上，

但从经济方面考虑,以 20% 的毒死蜱微囊悬浮剂 500 倍液及 10% 的阿维除虫脲乳油 1 000 倍液最为经济有效,可以在生产中推广应用。

3.2 讨论

2015 年,李小食心虫田间诱蛾有 3 个高峰,但第 2 个高峰发生时间与第 1 个高峰发生时间十分接近,可以认为,第 2 个高峰仍属于越冬代成虫,是第 1 个高峰的次高峰,该高峰出现主要与 4 月份的天气情况有关,结合当时的气象记录,2015 年 4 月中旬林州阴雨天数多达 6 d,推迟了部分越冬代李小食心虫成虫的羽化时间,而 4 月下旬,天气晴好,利于李小食心虫成虫的羽化,致使李小食心虫越冬代成虫在 4 月下旬又出现 1 个小高峰。因此,可以认为,李小食心虫在林州市发生代数 1 年 2 代。李小食心虫越冬代成虫发生量大,1 代成虫发生量少,可能与李小食心虫 1 代幼虫在落地李果中由于食物原因多不能完成世代有关,这与中国果树病虫原色图谱中关于李小食心虫越冬代幼虫多不能完成世代报道一致^[10]。根据田间各代成虫高峰期诱虫数量,喷药 1~2 次,即高峰期成虫发生数量较多时,要连续喷药 2 次,如数量

较少,则喷药 1 次即可。

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.
- [2] 康芝仙,胡奇,吴寿兴,等. 李小食心虫发生规律及药剂防治的研究[J]. 吉林农业大学学报,1985,7(2):15-22.
- [3] 刘波,任立伟,王洪波. 李小食心虫防治技术研究[J]. 吉林林业科技,2016,45(03):46-48.
- [4] 姚渝丽,李春子,万保成,等. 利用气候因子为主的李小食心虫生态防治[J]. 中国森林病虫,2003(6):8-10.
- [5] 吴维钧. 两种果树害虫——旋纹潜叶蛾及李小食心虫[J]. 昆虫学报,1961,10(4-6):395-400.
- [6] 吴寿兴,康芝仙,胡奇. 李小食心虫形态特征的初步研究[J]. 吉林农业大学学报,1983(2):7-11.
- [7] 常杰,普崇连,王玉柱,等. 杏园李小食心虫发生规律及防治研究[J]. 北京农业科学,1991(6):31-3.
- [8] 郭石山,袁书钦. 果树病虫害防治问答[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1997:105.
- [9] 康芝仙,张风勇,孙奇,等. 梨小性诱剂对李小食心虫的活性及其在测报和防治上的应用[J]. 昆虫知识,1989(3):142-145.
- [10] 吕佩柯. 中国果树病虫原色图谱[M]. 北京:华夏出版社,1993:283-284.

Sex Attractant Monitoring and Pesticide Control Test of Plum Fruit Moth (*Grapholitha funebrana*)

WANG Jing-shun¹, WANG Xiang-hong², ZHANG Kun-peng¹

(1. Anyang Institute of Technology, Anyang, Henan 455000; 2. Forest Diseases and Insect Pests Control Station of Linzhou City, Linzhou, Henan 456550)

Abstract: In order to master the occurrence rules of plum fruit moth (*Grapholitha funebrana* Treitscheke) and screen for efficient chemicals pesticides in fields, sex attractant monitoring and control experiment was carried out. The results showed that *G. funebrana* had two generations per year in Linzhou city of Henan province. The maximum occurrence of the overwintering adult of *G. funebrana* was in the early April and the first generation of adult peak in early June. Overwintering adults generates was large and the first generation less accounting for 68.4% and 31.6% respectively. The field efficacies of 3% avermectin-diflubenzuron EC diluted 500, 1 000 and 1 500 times, 20% chlorpyrifos SC diluted 500, 1 000 times and 20% fenvalerate-malathion were very good and the preventing effect all reached above 83%. But from the economic considerations, the most effective and the most economic was 20% chlorpyrifos SC diluted 500 times and avermectin-diflubenzuron EC diluted 1 000 times.

Keywords: *Grapholitha funebrana*; sex attractant monitoring; pesticide control test