

高温季节粘虫板对百香果实蝇诱集效果评价

彭四华¹, 连宇阳², 曾 贝¹, 杨鹤鸣¹, 王阿强², 但建国¹, 周世豪^{2*}

(1. 海南大学 植物保护学院, 海南 海口 570228;

2. 海南大学 林学院, 海南 海口 570228)

摘 要:为指导果农合理悬挂粘虫板, 提高高温季节诱杀实蝇的效果, 减少实蝇为害, 研究了粘虫板颜色、悬挂时间和悬挂方位对实蝇诱集效果的影响。结果表明: 黄色粘虫板的诱集效果优于蓝色粘虫板, 悬挂高度为120 cm、14:00—17:00悬挂在南方的黄色诱虫板诱集实蝇数量最多。研究结果可为高温季节实蝇类害虫理化诱控等提供科学依据。

关键词: 高温; 粘虫板; 百香果; 实蝇

中图分类号: Q969.93; S43

文献标志码: A

文章编号: 1674-4942(2021)02-0154-05

Evaluation of Trapping Effect of Armyworm Board on Fruit Flies of *Passiflora edulia* Sims in High Temperature Season

PENG Sihua¹, LIAN Yuyang², ZENG Bei¹, YANG Heming¹,
WANG Aqiang², DAN Jianguo¹, ZHOU Shihao^{2*}

(1. School of Plant Protection, Hainan University, Haikou 570228, China;

2. School of Forestry, Hainan University, Haikou 570228, China)

Abstract: In order to guide fruit farmers to hang sticky insect boards reasonably, improve the trapping effect of fruit flies of *Passiflora edulia* Sims in high temperature season and reduce the harm caused by fruit flies, this study compared the trap effect of sticky insect boards with different colors, hanging time and hanging position on fruit flies. The results showed that the attractant effect of the yellow plate was higher than that of the blue plates and the hanging height was 120 cm. The yellow plate suspended in the south from 14:00 to 17:00 attracted the largest number of flies. The results can provide a scientific basis for physicochemical attractant and control of fly pests in high temperature season.

Keywords: high temperatures; sticky trapping cards; *Passiflora edulia* Sims; fruit fly

百香果(*Passiflora edulia* Sims)别名鸡蛋果、爱情果,是西番莲科西番莲属藤本作物^[1]。百香果营养丰富,口感好,香味浓厚,经济效益高,倍受消费者喜欢,近年来种植面积不断增大,已成为重要的经济作物^[2]。实蝇是百香果种植过程中的主要害虫,为害严重时,可以造成百香果大幅度减产和品质变劣,影响果农收益^[3]。现有针对百香果实蝇类害虫的防治方法过分依赖于化学农药,容易引起抗药性、农药残留以及环境污染等问题^[4-5]。

粘虫板是根据害虫对不同颜色的趋向性制成的,用于害虫防治和预测预报等方面。因使用方便、成本低廉、无毒物残留、对天敌相对安全和可持续控制等特点,粘虫板技术已被广泛应用于实蝇、蓟马、蚜虫、叶

收稿日期: 2021-01-30

基金项目: 海南省重点研发计划项目(ZDYF2019096); 海南省高层次人才项目(320RC499); 海南省科协青年科技英才学术创新计划项目(QCXM201908); 海南省热带果树生物学重点实验室开放课题(KFZX2020001); 海南省研究生创新科研课题(Hys2019-210); 海南大学大学生创新创业项目

第一作者: 彭四华(1987—), 湖南新化人, 硕士研究生, 研究方向为瓜实蝇绿色防控。E-mail: pengsihua@126.com

*通信作者: 周世豪(1986—), 海南文昌人, 副教授, 研究方向为实蝇高温生物学。E-mail: zsh88200939@126.com

蝉和盲蝽等害虫的防治^[5-10]。

海南地处热带北缘,属热带季风气候,素有“天然大温室”的美称。海南的物候条件非常适宜实蝇类害虫生长和繁殖,实蝇类害虫在高温季节(6—9月)为害严重^[11-14]。本研究对比了不同颜色、悬挂时间和悬挂方式的粘虫板对百香果实蝇的诱集效果,旨在为指导果农合理悬挂粘虫板、提高高温季节诱杀实蝇的效果和减少实蝇为害等提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 实验地点

实验地点位于海南省文昌市重兴镇百香果种植地(19.43°E,110.63°N),虫源为百香果园自然发生的实蝇种群。

1.2 实验材料

选用规格为25 cm×20 cm的黄、蓝两种颜色粘虫板,双面涂胶,胶层均匀一致,不添加任何引诱剂。粘虫板分别用铁丝固定于垂帘架上。

1.3 试验方法

1.3.1 悬挂季节

百香果实蝇类害虫的适宜温度范围为26~28℃,将高于28℃定义为高温范围^[11-13]。本研究选取日均最高温度为34℃的高温晴天悬挂粘虫板。

1.3.2 挂板时间

分别于8:00—11:00、11:00—14:00和14:00—17:00悬挂黄、蓝两色粘虫板。每行为1个重复,每处理重复3次。每行悬挂黄板和蓝板各3张,随机排列,每个重复间隔1行。分别观察统计不同时间段黄、蓝色粘虫板诱捕到的实蝇数量。

1.3.3 挂板方位

在百香果园中,随机选取两株长势良好且一致的相邻百香果植株作为一个处理小区,在处理小区的东南西北四个方向分别悬挂黄色和蓝色粘虫板,每种颜色粘虫板处理重复3次,一共6个小区。24 h后统计两种颜色粘虫板在不同方位诱集的实蝇数量,分析不同方位对实蝇的诱集效果。

1.3.4 挂板高度

设置悬挂高度为60、120、180 cm 3个处理,百香果植株高约250 cm。同一行分别悬挂黄色和蓝色粘虫板各3张,随机排列,每个重复间隔1行。粘虫板悬挂间距为3 m。分别在挂板24、48、72 h后统计黄、蓝色粘虫板诱捕到的实蝇数量。每个处理重复3次。

1.4 数据分析

采用DPS数据处理系统(18.10版)中Turkey法进行差异分析。

2 结果与分析

2.1 挂板时间对实蝇诱集效果的影响

不同挂板时间的粘虫板诱集的实蝇数量见表1。总体看,黄板诱集到的实蝇数量多于蓝板;在相同颜色的粘虫板处理中,14:00—17:00诱集的实蝇均较多,其中黄板诱集到30头实蝇,显著高于其它处理,表明该时间段百香果园内实蝇活动较为活跃,可用黄板加强防控。

2.2 挂板方位对实蝇诱集效果的影响

不同挂板方位的粘虫板诱集的实蝇数量见表2。随着挂板时间延长,不同方位所诱集到的实蝇数量均逐渐增多,同处理时间、同方位的黄板诱到的虫数均比蓝板多,表明粘虫板的连续使用可增加诱集效果,也再次验证了黄板的诱虫效果优于蓝板。同颜色粘虫板中,南方诱集到的实蝇数量均最多,其中黄板南方方位72 h诱集到159头实蝇,与其它处理差异显著,表明南方方位的气候条件适合实蝇类害虫,应重点在该方

位进行实蝇防治。

表1 不同时间悬挂粘虫板对诱集实蝇数量的影响
Table 1 Effects of different sticky trap hanging time on the number of fruit flies trapped

粘虫板类型	时间段	诱虫数
黄板	8:00 — 11:00	21 ± 0.67b
	11:00 — 14:00	5 ± 0.33e
	14:00 — 17:00	30 ± 0.58a
蓝板	8:00 — 11:00	10 ± 0.58d
	11:00 — 14:00	2 ± 0.58e
	14:00 — 17:00	14 ± 0.88c

注:同一列不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

表2 不同方位悬挂粘虫板对诱集实蝇数量的影响
Table 2 Effects of different directions on the number of fruit flies trapped

粘虫板类型	方位	挂板时间/h	诱虫数
黄板	东	24	45 ± 0.67h
	东	48	79 ± 0.33e
	东	72	122 ± 0.88b
	西	24	40 ± 0.33hi
	西	48	74 ± 3.84e
	西	72	109 ± 0.88c
	南	24	55 ± 2.08g
	南	48	119 ± 1.45b
	南	72	159 ± 0.88a
	北	24	36 ± 0.88i
	北	48	63 ± 1.86fg
	北	72	94 ± 1.45d
蓝板	东	24	21 ± 0.58jk
	东	48	42 ± 1.15hi
	东	72	62 ± 0.88fg
	西	24	14 ± 1.45kl
	西	48	27 ± 1.45j
	西	72	44 ± 0.58h
	南	24	26 ± 1.53j
	南	48	63 ± 1.45f
	南	72	87 ± 1.15d
	北	24	10 ± 1.45l
	北	48	15 ± 0.88kl
	北	72	27 ± 0.67j

注:同一列不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

2.3 挂板高度对实蝇诱集效果的影响

不同挂板高度的粘虫板诱集的实蝇数量见表3。相同悬挂时间处理中,黄、蓝两种粘虫板均在挂板高度为120 cm时引诱效果较好,其中黄板悬挂72 h诱集到149头实蝇,为所有处理的最高值,结果表明120 cm是引诱百香果实蝇的最佳挂板高度,可能跟该位置花果较为集中有关,应该重点防控该高度的实蝇为害。

表3 不同高度悬挂粘虫板对诱集实蝇数量的影响
Table 3 Effects of different heights on the number of fruit flies trapped

粘虫板类型	挂板高度/cm	挂板时间/h	诱虫数
黄板	60	24	40 ± 1.45i
	60	48	87 ± 1.15f
	60	72	120 ± 0.67c
	120	24	61 ± 1.20g
	120	48	120 ± 0.67c
	120	72	149 ± 0.88a
	180	24	52 ± 0.88h
	180	48	101 ± 2.03d
	180	72	129 ± 1.45b
蓝板	60	24	22 ± 1.45k
	60	48	43 ± 1.53i
	60	72	91 ± 1.15ef
	120	24	29 ± 0.58j
	120	48	64 ± 1.15g
	120	72	88 ± 0.58f
	180	24	31 ± 0.88j
	180	48	58 ± 0.67gh
	180	72	97 ± 1.20de

注:同一列不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

3 结论与讨论

黄色粘虫板对实蝇类害虫的诱集效果较稳定。阿不都拉等研究发现使用黄色粘虫板诱集的枣实蝇 (*Carpomya vesuviana* Costa)数量最多^[15]。李国平等研究发现,黄色类粘虫板诱虫效果较好,其中柠檬黄色荧光粘虫板效果最好^[16]。薛皇娃等将颜色量化后进行了实蝇对颜色偏嗜性的研究,发现540 nm[黄绿色,RGB值为(129,255,0)]对应的颜色纸对瓜实蝇的吸引率最大^[17]。本研究结果表明,黄色粘虫板对于百香果实蝇的引诱效果最好,与上述研究结果一致,验证了黄色粘虫板对实蝇类害虫的诱集效果。百香果实蝇种类主要为瓜实蝇[*Zeugodacus cucurbita* (Coquillett)]和桔小实蝇[*Bactrocera dorsalis* (Hendel)],今后还需开展使用不同颜色粘虫板对每种实蝇进行精准理化诱控、提高诱杀靶标昆虫效率以防护实蝇天敌等方面的研究。

粘虫板的田间诱虫效果不仅与粘虫板颜色有关,还与悬挂高度和悬挂方位等使用方法密切相关^[18]。龚碧涯等研究发现,田间利用粘虫板诱杀实蝇时可采用树冠中部胶面与地面垂直或树冠中下部胶面朝下的悬挂方式,其中树冠中下部胶面朝下的悬挂方式更有利于天敌的保护^[19]。本研究结果表明,粘虫板悬挂高度为120 cm,悬挂在南方时引诱实蝇效果最好。蒋素容等研究发现,在柑橘生产中采用黄板、性诱剂甲基丁香酚诱杀及毒死蜱、高效氯氰菊酯和吡虫啉毒杀可以有效控制橘小实蝇为害^[20]。本研究评价了不同粘虫板对百香果实蝇的诱杀效果,今后有必要引入其它诱集方法(如性诱剂、灯诱等),以提升诱虫效果。

在全球气候变暖的背景下,异常高温天气的出现更加频繁,害虫应对环境胁迫的响应备受关注^[21-22]。本研究中,悬挂在南方方位的粘虫板诱集效果最好,可能与不同种植地区的温度、湿度、气候、光照、风力和风向等环境条件存在差异有关。这些因素对粘虫板诱集实蝇类害虫效果的具体影响还有待进一步研究。

参考文献 :

[1] 谢朝敏,曾黎明,叶雪英,等. 黄金百香果丰产栽培关键技术[J]. 现代农业科技,2021(1):77-80.
[2] 梁伟红,李玉萍,叶露,等. 乡村振兴背景下广西百香果精准扶贫产业发展现状与对策[J]. 贵州农业科学,2020,48(11): 140-145.

- [3] 林婵,曾永. 百香果栽培种植管理与病虫害防治技术[J]. 农业开发与装备,2020(10):181-182.
- [4] 蓝雪芳. 百香果栽培管理及病虫害防治技术探讨[J]. 南方农业,2020,14(29):15-16.
- [5] 吴健生. 百香果常见的病虫害及预防措施[J]. 江西农业,2020(4):26-27.
- [6] 陈瀚,毛红,褚艳娜,等. 利用色板诱集棉盲蝽的效果研究[J]. 应用昆虫学报,2012,49(2):454-458.
- [7] 姚士桐,郑永利. 烟粉虱成虫对不同色彩的趋性差异及其在色板上的分布研究[J]. 上海农业学报,2008,24(1):85-86.
- [8] 付国需,李为争,安靖靖,等. 桃蚜诱捕色板的青-洋红-黄-黑四色模式优化[J]. 昆虫知识,2010,47(2):368-373.
- [9] 李江涛,邓建华,刘忠善,等. 不同颜色色板对西花蓟马的诱集效果比较[J]. 植物检疫,2008,22(6):360-363.
- [10] 邱海燕,刘奎,李鹏,等. 黄、蓝色板对豆大蓟马的诱集效果比较[J]. 中国园艺文摘,2015,31(1):50-52.
- [11] HASYIM A, MURYATI M, DE KOGEL W J. Population fluctuation of adult males of the fruit fly, *Bactrocera tau* Walker (Diptera: Tephritidae) in passion fruit orchards in relation to abiotic factors and sanitation[J]. Indonesian Journal of Agricultural Science, 2008,9(1):29-33.
- [12] ZHOU S H, LI L, ZENG B, et al. Effects of short-term high-temperature conditions on oviposition and differential gene expression of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae)[J]. International Journal of Pest Management, 2020,66(4):332-340.
- [13] ZENG B, ZHU W J, FU Y G, et al. Influence of high-temperature exposure on the mating, oviposition and thermotaxis of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera:Tephritidae)[J]. PLoS One. 2018,13(9):e0204065.
- [14] ZENG B, ZHU W J, FU Y G, et al. Response mechanism of oviposition and relevant protein expression of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) to short-term high-temperature conditions[J]. Neotropical Entomology, 2019,48(2):197-206.
- [15] 阿不都拉·艾克拜尔,阿不都瓦哈·艾再孜,阿地力·沙塔尔,等. 枣实蝇对不同色差黄色粘虫板的趋性研究[J]. 新疆农业大学学报,2017,40(4):283-287.
- [16] 李国平,何衍彪,詹儒林,等. 荧光粘板对瓜实蝇的引诱作用及田间防治效果[J]. 广西植保,2016,29(4):1-4.
- [17] 薛皇娃,吴伟坚. 瓜实蝇对虚拟波长下不同颜色的趋性[J]. 昆虫学报,2013,56(2):161-166.
- [18] 张纯胃. 害虫对色彩的趋性及其应用技术发展[J]. 温州农业科技,2007(2):1-4.
- [19] 龚碧涯,刘慧,向敏,等. 悬挂方式对实蝇粘虫板诱杀桔小实蝇和天敌效果的影响[J]. 中国南方果树,2019,48(4):17-20.
- [20] 蒋素容,刘琦,王巧,等. 几种防治措施对橘小实蝇防效的研究[J]. 湖北农业科学,2012,51(10):2006-2009.
- [21] MA C S, MA G, PINCEBOURDE S. Survive a warming climate: insect responses to extreme high temperatures[J]. Annual Review of Entomology, 2021,66(1):163-184.
- [22] MA G, MA C S. Climate warming may increase aphids' dropping probabilities in response to high temperatures[J]. Journal of Insect Physiology, 2012,58(11):1456-1462.

责任编辑:杨国峰