

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2016.01.005

# 海南儋州地区橘小实蝇成虫数量动态

刘奎\*, 唐良德, 邱海燕, 付步礼

中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南 海口 571101

**摘要:**【背景】橘小实蝇是热带、亚热带水果的重要害虫,在海南发生严重。【方法】利用橘小实蝇性诱剂进行田间诱捕,以诱到的雄成虫为指标,通过定期调查,获得了海南儋州地区4种样地橘小实蝇成虫的种群动态,并进一步通过相关分析,研究了芒果园橘小实蝇种群动态与温度和降雨量的相关性。【结果】儋州地区橘小实蝇种群周年发生,冬季种群数量较低,夏季种群数量较高。橘小实蝇种群高峰期发生于6月,其中芒果园达327.6头,蔬菜地为182.8头,办公区为150.0头,植物园为209.6头。在芒果园中,随着温度的升高,橘小实蝇的种群数量呈指数增长,其相关系数 $R=0.799$ ;而与降雨量的相关系数较低,为0.367。【结论与意义】本研究可为儋州地区制定橘小实蝇综合防治策略提供理论依据。

**关键词:** 橘小实蝇; 种群动态; 温度; 降雨量; 海南省

## Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in Danzhou City, Hainan

Kui LIU\*, Liang-de TANG, Hai-yan QIU, Bu-li FU

Environment and Plant Protection Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571101, China

**Abstract:** 【Background】*Bactrocera dorsalis* (Hendel) is a major pest on fruit crops in tropical and sub-tropical area, including Hainan Province, China. 【Method】Pheromone lures for capturing male adult *B. dorsalis* were used to study the seasonal dynamics in four areas in Danzhou City, Hainan. The correlation between adult numbers and temperature and rainfall was also examined. 【Result】*B. dorsalis* adults emerged throughout the year, with fewer adults in winter and more in the summer. The peak population densities were observed in June, with 327.6 adults captured during the month in a mango orchard, 182.8 in a vegetable field, 150.0 in a built-up area, and 209.6 in a botanical garden. An exponential increase in captures was found with increasing temperature in the mango orchard (correlation coefficient  $R=0.799$ ), while lower correlation was found with rainfall ( $R=0.367$ ). 【Conclusion and significance】The results could serve as a useful theoretical basis for formulating IPM strategies to *B. dorsalis* in Danzhou.

**Key words:** *Bactrocera dorsalis*; population dynamics; temperature; rainfall; Hainan Province

橘小实蝇 *Bactrocera dorsalis* (Hendel) 又名东方果实蝇 (oriental fruit fly), 隶属实蝇科 Tephritidea 果实蝇属 *Bactrocera*。该虫可危害 40 个科的 250 余种水果蔬菜 (陈鹏等, 2006), 已被许多国家列为重要检疫性害虫 (汪兴鉴, 1995)。橘小实蝇通常一年发生 3~5 代, 但在环境极适宜的条件下, 一年可发生 10 代, 各世代重叠明显 (沈发荣等, 1997)。每头雌虫一次可产卵 3~30 粒, 一生可产卵 1000 多粒 (张清源等, 1998)。橘小实蝇产卵于寄主果实的表皮下, 幼虫在果实中取食为害, 幼虫发育成熟后跳离受害果实, 钻入土中化蛹 (孙振洋, 1961); 成虫羽化后离开

土壤, 飞到瓜果上取食, 由此形成新一轮危害。橘小实蝇生活周期短, 寄主广泛, 繁殖力强, 故而成为众多热带、亚热带瓜果的主要害虫 (林进添等, 2004)。

在我国, 橘小实蝇主要分布于南方各省区。目前, 学者们已对云南西双版纳 (叶辉和刘建宏, 2005)、六库 (陈鹏和叶辉, 2007)、瑞丽 (陈鹏等, 2006)、元江干热河谷 (刘建宏和叶辉, 2005)、河口 (和万忠等, 2002) 和蒙自 (袁盛勇等, 2007) 以及浙江临海 (汪恩国等, 2013) 等地区的橘小实蝇种群数量变动及其影响因子进行了研究, 为当地制定橘小实蝇管理策略提供了重要信息和依据。海南也

收稿日期 (Received): 2015-06-08 接受日期 (Accepted): 2015-10-29

基金项目: 2015 年中国热科院基本科研业务费 (1630042015009); 农业部热作病虫害疫情监测与防治 (10RZBC04); 南海气象防灾减灾科学开放研究基金 (NH2008ZY01)

作者简介: 刘奎, 男, 副研究员, 博士。研究方向: 农业昆虫与害虫防治

\* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: lk0750@163.com

是我国橘小实蝇的主要发生和危害地。海南具有热带岛屿生态环境和气候条件,常年种植热带和亚热带水果蔬菜,橘小实蝇也可能形成了相应的发生和分布模式,但是关于橘小实蝇在海南的发生规律鲜见报道。本研究旨在揭示海南儋州地区橘小实蝇种群变动规律以及影响其变动的主要成因,为进一步分析该虫在海南的发生规律提供参考,并为制定橘小实蝇综合治理策略提供基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 诱剂和诱捕器

橘小实蝇引诱剂由常州生化研究所提供。

诱捕器自制(陈益民,2006),用 350 mL 规格的“椰树牌”矿泉水瓶制成,距离瓶口 5 cm 处对开 2 个 2 cm×2 cm 大小的孔洞。

### 1.2 样地选择

选择 4 种样地作为调查地点。(1)芒果园,设在海南省儋州市两院芒果基地,基地内以种植芒果为主,芒果品种以秋芒、贵妃为主,树龄为 10 年;(2)蔬菜地,设在两院秋凡村蔬菜基地,以种植瓜菜、豆类为主;(3)办公区,区域内以绿化苗木为主;(4)植物园,园内树木品种很多,但均为观赏用途。

### 1.3 调查方法

在上述样地中按东、南、西、北、中 5 个方位挂 5 个诱瓶,诱瓶离地 2 m。于 2012 年 7 月至 2013 年 9 月每月 10、20 和 30 日(或小月为 28 日,大月为 31 日)调查各样点的诱瓶,并记录引诱到的成虫数量。诱剂每 2 个月更换一次。

## 1.4 气象资料 and 统计软件

气温和降雨等气候资料由海南省气象局提供。采用 SAS 7.0 版统计分析软件处理数据;橘小实蝇诱捕量曲线采用 Excell 2003 软件绘制。

## 2 结果与分析

### 2.1 橘小实蝇成虫种群年消长动态

4 种样地橘小实蝇雄成虫诱捕数量年变动情况如图 1 所示。图中的诱捕量为每个调查点 5 个诱捕器诱捕量的平均值。鉴于橘小实蝇成虫雌雄性别比为 1 : 1,雄成虫诱捕量可以作为橘小实蝇成虫种群数量的估计参数(蒋小龙等,2001)。

从图 1 可以看出:不同地方橘小实蝇种群数量变动趋势在所调查的一年中基本一致,冬季种群数量处于较低水平,夏季出现年度中最大的种群增长高峰。2012 年 11 月至 2013 年 1 月,橘小实蝇成虫诱捕量较少,说明种群活动处于较低水平;2—4 月,橘小实蝇月均诱捕量明显增高,其中在 2 月中旬达到一个高峰值(芒果园达 216.8 头),说明该虫开始趋于活跃;5—9 月,橘小实蝇月均诱捕量迅速上升,在 6 月上旬形成一个种群增长高峰(芒果园达 155.4 头),并在 8 月中下旬仍维持较高的水平。6 月橘小实蝇平均诱捕量为 11 月至次年 2 月(即低峰期)诱捕量的 15 倍左右,分别为芒果园 327.6 头,蔬菜地 182.8 头,办公区 150.0 头,植物园 209.6 头;从种群增长高峰期到 10 月,橘小实蝇种群数量波动下降。橘小实蝇种群数量的升降过程在各样地间基本一致,揭示了其种群数量随季节变化的基本走向。

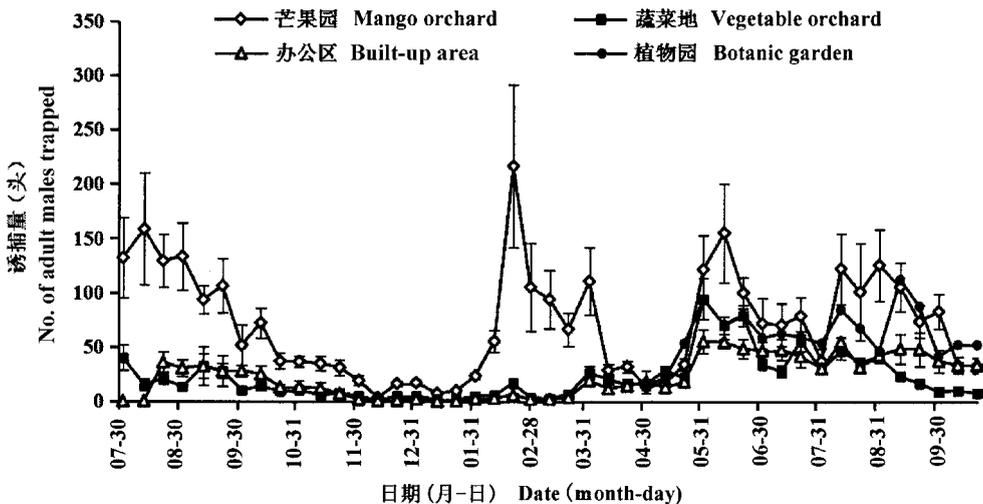


图 1 不同样地橘小实蝇雄成虫诱捕量

Fig.1 Seasonal catch of adult *B. dorsalis* males in different parts of Danzhou City, Hainan  
数据为平均值±标准误差。Datas are mean±SD.

从图1中还可以看出:橘小实蝇在芒果园里的发生数量比蔬菜地、办公区、植物园都多。如在6月上旬高峰期,芒果园最大诱捕量达155.4头,蔬菜地为94.6头,办公区为55.4头,植物园为93.8头。可见,芒果园的橘小实蝇种群数量是蔬菜地、植物园的1.6倍多,是办公区的近3倍。此外,在橘小实蝇种群活动低谷期,芒果园里的种群数量也明显较高,如在12月下旬,芒果园诱捕量为17.2头,蔬菜地为4.8头,办公区为2.0头。可见,橘小实蝇对果类的危害比蔬菜、观赏植物更大。

### 2.2 气候因子与橘小实蝇成虫种群变动的相关性分析

气候因子是影响橘小实蝇种群变动的主要因素之一。从图2可以看出,橘小实蝇的种群数量随着温度的变化而变化。在其最适宜的温度下,种群数量最大,如7—10月的平均温度都在28℃左右,芒果园里橘小实蝇种群数量最高时达到421.4头;相反,在温度较低时,其种群数量较少,如12和1月的平均温度在17℃左右,芒果园里橘小实蝇平均诱捕量分别为37.0和40.6头。

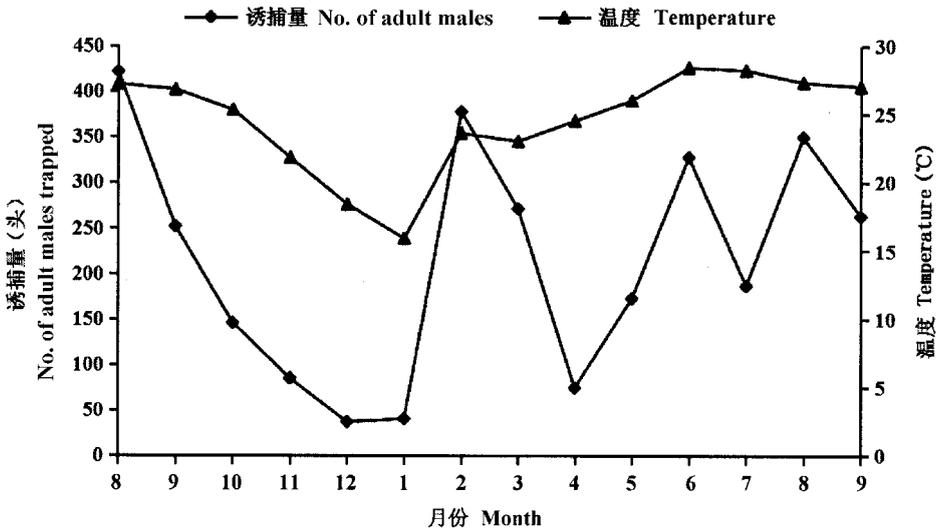


图2 芒果园橘小实蝇诱捕量与温度的关系

Fig.2 The relationship between the number of adult *B. dorsalis* males trapped and temperature in mango orchard

由图3可以看出,橘小实蝇的种群动态与降雨量的变化大体相似,但有部分例外,如2月平均降雨

量仅为2mm,但橘小实蝇种群数量却达377.6头。

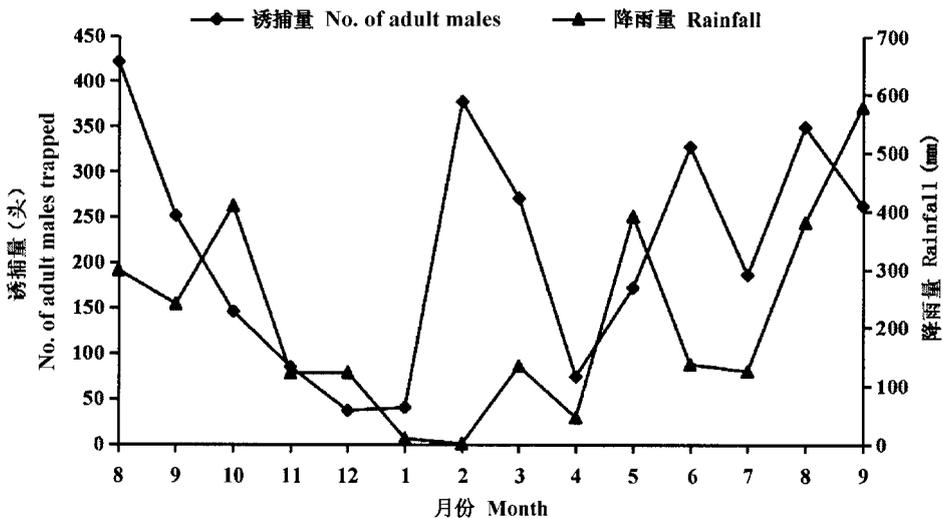


图3 芒果园橘小实蝇诱捕量与降雨量的关系

Fig.3 The relationship between the number of adult *B. dorsalis* males trapped and rainfall in mango orchard

此外,从图 4 可以看出,在芒果园中,随着温度的升高,橘小实蝇的种群数量呈指数增长,其相关系数  $R=0.799$ ,即橘小实蝇的种群动态与温度有一定的相关性,但并不是很高。橘小实蝇种群数量与降雨量的相关系数  $R=0.367$ ,说明其相关性很小(图 5)。由此可见,在温度与降雨量之间,温度对芒果园中橘小实蝇种群数量的影响更大。

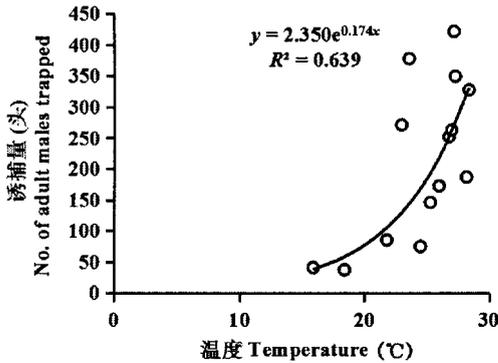


图 4 芒果园橘小实蝇诱捕量与温度的相关性

Fig.4 The correlation between the number of adult *B. dorsalis* males and temperature in the mango orchard

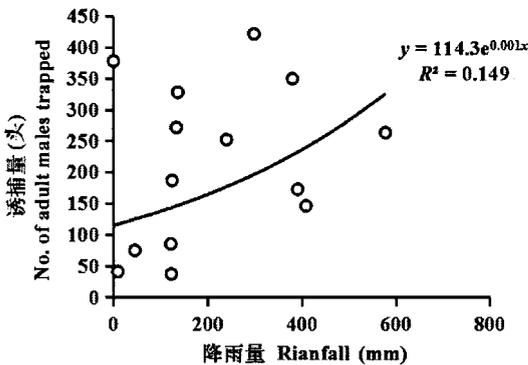


图 5 芒果园橘小实蝇诱捕量与降雨量的相关性

Fig.5 The correlation between the number of adult *B. dorsalis* males and rainfall in the mango orchard

### 3 结论与讨论

本研究通过全年诱捕监测揭示,在海南儋州两院地区,不同地方橘小实蝇种群月间变动趋势基本一致,即周年发生,冬季种群数量较低,夏季种群数量较高。其种群高峰期发生于 6 月。

在温度与降雨量之间,温度是影响儋州两院橘小实蝇种群变动的最主要气候因子。儋州地区的温度条件,总体上适于橘小实蝇的生长繁殖,这是该虫能够在该地区常年发生的基本原因。但气温对橘小实蝇种群也有不利影响,这主要反映在整个冬季。2012 年 12 月至 2013 年 1 月,月平均气温偏低,抑制了橘小实蝇种群的增长,这是导致冬季橘

小实蝇种群数量较低的重要原因。气温条件属橘小实蝇种群变动的非密度制约因子,其作用结果表现为橘小实蝇诱捕量在各月份间的明显差异。

芒果是儋州橘小实蝇最重要的寄主。相对于蔬菜地和植物园,芒果园中的橘小实蝇种群数量明显较多。这是因为芒果园里的果实为橘小实蝇提供了连续不断的食物资源,构成了该虫种群延续和大量发生的物质基础。

### 参考文献

陈鹏,叶辉,2007. 云南六库桔小实蝇成虫种群数量变动及其影响因子分析. 昆虫学报, 50(1): 38-45.

陈鹏,叶辉,刘建宏,2006. 云南瑞丽桔小实蝇成虫种群数量变动及其影响因子分析. 应用生态学报, 26(9): 2801-2809.

陈益民,2006. 简易瓜/果实蝇诱捕器的制作与应用. 中国生物防治, 22(增刊): 1-5.

和万忠,孙兵召,李翠菊,龙忠保,2002. 云南河口县桔小实蝇生物学特性及防治. 昆虫知识, 39(1): 50-52.

蒋小龙,和万忠,肖枢,2001. 桔小实蝇在云南边境生物学研究及适生性分析. 西南农业大学学报, 23(6): 510-513.

林进添,曾玲,陆永跃,梁广文,许益鏊,2004. 桔小实蝇的生物学特性及防治研究进展. 仲恺农业技术学院学报, 17(1): 60-67.

刘建宏,叶辉,2005. 云南元江干热河谷桔小实蝇种群动态及其影响因子分析. 昆虫学报, 48(5): 706-711.

沈发荣,周又生,赵焕萍,施琼,李德龙,1997. 柑桔小实蝇生物学特性及其防治研究. 西北林学院学报, 12(1): 85-89.

孙振洋,1961. 柑桔大实蝇的研究与防治//中国农业科学院植物保护研究所. 中国植物保护科学. 北京:科学出版社: 912-921.

汪恩国,王永才,余山红,王会福,2013. 临海柑橘园橘小实蝇种群数量消长规律. 生物安全学报, 22(2): 91-96.

汪兴鉴,1995. 重要果蔬类有害实蝇概论(双翅目:实蝇科). 植物检疫, 9(1): 20-30.

叶辉,刘建宏,2005. 云南北双版纳桔小实蝇种群动态. 应用生态学报, 16(7): 1330-1334.

袁盛勇,孔琼,田学军,李正跃,肖春,伍苏然,2007. 蒙自石榴园桔小实蝇发生与综合防治技术研究. 中国南方果树, 36(4): 73-75.

张清源,林振基,刘金耀,陈华忠,高泉准,孙国坤,洪赞侨,孙德华,陈加福,1998. 桔小实蝇生物学特性. 华东昆虫学报, 7(2): 65-68.

(责任编辑:杨郁霞)