

# 三峡河谷地区柑橘大实蝇羽化、 交配及产卵习性

吕志藻<sup>1\*</sup> 赵逸潮<sup>1</sup> 姜自民<sup>2</sup>

(1 湖北省长阳土家族自治县植物保护站 长阳 443500 2 湖北省长阳土家族自治县农业技术推广中心 长阳 443500)

**Mating and oviposition behavior of the Chinese citrus fly, *Bactrocera (Tetracus) minax*, in Sanxia gorge valley area.** LU Zhi-Zao<sup>1\*</sup>, ZHAO Yi-Chao<sup>1</sup>, JIANG Zi-Min<sup>2</sup> (1. Plant Protection Station of Changyang County, Hubei Changyang 443500, China; 2. Agricultural Technology Extension Center of Changyang County, Hubei Province Changyang 443500, China)

**Abstract** This report has summarized the emergence time of Chinese citrus fly, *Bactrocera (Tetracus) minax* (Enderlein) and its copulation and oviposition behavior, completed the statistics about the oviposition spot and depth. The unearthed beginning time of Chinese citrus fly is in May 8 to 14 every year, the peak is in May 12 to 18, the last stage is in May 30 to June 4. But in recent years, the unearthed time has gone ahead. The oviposition spots are major on the fruit waist of early maturing sweet orange, its depth is about 4.5 mm. The spots are near fruit stalk of the mid late maturing sweet orange, the depth is about 4.1 mm. The spots are on the navel of navel orange, the depth is about 9.7 mm. And the spots are on the fruit waist and stalk of the pomelo, the depth is about 13 mm. The observation result is different from former records.

**Key words** Chinese citrus fly, *Bactrocera (Tetracus) minax* emergence, copulation, oviposition

**摘 要** 对柑橘大实蝇 *Bactrocera (Tetracus) minax* (Enderlein) 的羽化、交配与产卵习性进行初步观察。结果表明, 柑橘大实蝇的出土始期为每年的 5 月 8 日~5 月 14 日, 高峰为 5 月 12 日~5 月 18 日, 末期为 5 月 30 日~6 月 4 日, 近几年出土时间有所提前。在早熟蜜柑上主要产卵于果腰部, 深度约为 4.5 mm; 在中晚熟蜜柑上主要产卵于果蒂部, 深度约为 4.1 mm; 在脐橙上主要产卵于果脐部, 深度约为 9.7 mm; 在柚上主要产卵于果蒂和果腰部, 深度约为 13.0 mm。观察结果也与以往记载有所不同。

**关键词** 柑橘大实蝇, 羽化, 交配, 产卵

柑橘大实蝇 *Bactrocera (Tetracus) minax* (Enderlein) 属双翅目 Diptera, 实蝇科 Tephritidae 寡鬃实蝇亚科 Dacinae, 果实蝇属 *Bactrocera* Macquart<sup>[1]</sup>。为检疫性害虫, 近年来已成为三峡河谷地区危害柑橘果实最重的常发性害虫。伴随着经济全球化和市场化的发展, 宜昌作为世界水电旅游名城, 以长江三峡为代表的 4 个大坝形成了 593 亿 m<sup>3</sup> 的蓄水, 沿江两岸年平均气温上升了 0.2℃, 冬春月平均气温增加 1℃, 夏季降低 1.2℃<sup>[2]</sup>。这些不仅更加有利于柑橘大实蝇的发生与传播, 而且因生态适应性其灾变规律也将产生一定的变异。长阳土家族自治县境内清江 2 个大坝 40 亿 m<sup>3</sup> 的库容对河谷流域

的气候有着显著的影响。因羽化期、产卵与交配习性关系到防治适期, 为摸清其发生发展规律, 更加准确地指导综合防治, 作者统计了自 1997 年以来该县 3 个羽化出土观测点的资料以及对其交配产卵行为的观察数据, 兹将初步结果报道如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 羽化出土期的观测方法

从 1997~2005 年的 9 年中, 每年 3 月中旬

\* E-mail: lzzxl@163.com

重登收稿日期: 2006-10-24, 接受日期: 2007-02-09

收集柑橘大实蝇蛹，在柑橘园设置 1.5 m<sup>2</sup> 埋蛹观察圃，用塑料网罩盖严。每穴 15 头，埋蛹深度 3 cm 左右，埋蛹 600 头。从 5 月 1 日开始，每天从早 8 点到晚 5 点，每 1 h 观察记载 1 次。

### 1.2 交配行为的观察

在自然条件下，观察 10 对成虫交配过程。

### 1.3 产卵行为的观察

在自然条件下，观察 20 头雌成虫产卵过程。

### 1.4 产卵部位与深度的调查统计方法

取样调查在产卵开始后 5 d 进入产卵高峰的 2 d 内完成，以保证可比性。产卵部位的记载为果蒂区域，果腰区域，果脐区域。剖开产卵果，用游标卡尺计量深度。

## 2 结果与分析

### 2.1 羽化习性

成虫羽化大多在晴天上午 8 时到中午 14 时，雨后天晴尤多。这与张国宝对鄂西地区的描述为上午 11 时到下午 1 时<sup>[3]</sup>，以及范京安对四川地区的描述为上午 8 时到下午 5 时有一定差异。羽化最适温度为 22℃，超过 24℃ 以上羽化数随即下降。羽化最适湿度为 70%~80%。前人多认为湿度小于 70% 或大于 80% 为羽化死亡的主要原因，30 d 左右 6℃ 以下的低温是蛹滞育的解除因子<sup>[4]</sup>。但本站连续 9 年在观察圃中埋蛹观察结果为羽化率 57.5%，蚁食占 28%，霉变占 12%，滞育占 2.5%。这也可能是人为改变了其自然适应性所致。

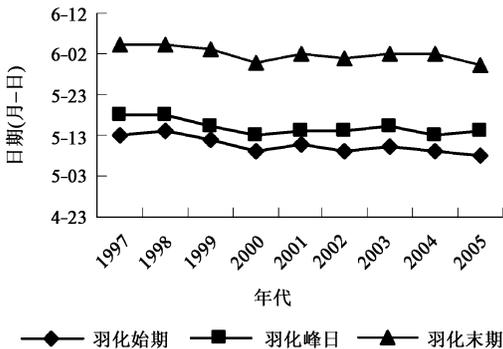


图 1 柑橘大实蝇历年羽化时间

羽化始期一般在 5 月上中旬，高峰期出现在 5 月中旬，结束期为 5 月末 6 月初。年度间变化不大，近 5 年有少许前移的趋势(图 1)。

### 2.2 交配习性

交配时间一般在晴天下午 13 点到 19 点，阴天活动较少。当气温在 38℃ 以上，大实蝇的活动时间相应缩短和推迟到 16 点以后。而文献记载则为下午 1~4 时活动最盛<sup>[5]</sup>。每对雌雄交配时间约为 40~60 min，成虫可以多次交配。

雄虫多数全身伏于雌虫背部，前足抱握雌虫前胸，尾部生殖器向上对接。少数前足抱握雌虫腹部，一半身体伏于雌虫背部，生殖器向下对接(因雌虫产卵管较长)。

(1)准备阶段:前 3~5 min,雄虫伏于雌虫背上在果面或叶面游走,生殖器对接,之后不再移动。(2)交配阶段:雄虫翅膀扇动 2 min 左右,后足弹动 3~5 min。对接部分做剧烈抽动 30~60 s。约 5 min 静止后,雌虫口器不断咬动,雄虫后足弹动 5~8 min。雌虫后足弹动 3 min 左右,同时口器咬动。(3)结束阶段:之后静止约 10 min,雌雄迅速分离。雄虫先飞走,雌虫在一般在叶背栖息 3 min 后飞走。

大实蝇交尾产卵后,夜晚一般歇息于橘园周边丛林中(宽大栎叶的背面为多)。

### 2.3 产卵习性

雌成虫上果产卵一般在 6 月 8 日到 7 月 20 日之间,与刘元明在的描述略有提前<sup>[6]</sup>,比王异<sup>[7]</sup>在的描述早 7 d 左右。产卵高峰在 6 月中旬到 6 月底,每天的产卵时段一般与交配的时间相一致,大实蝇的交尾和产卵是在同一时段内多次、交替进行的。产卵时间约为 15~25 min。而范京安描述其交尾产卵时间多在下午 1~2 时<sup>[4]</sup>。

雌虫产卵一般选择果实相对较大者。之前一般有 1 个以上的雄虫在周围巡视 10~30 min。或是等待与其交尾。

根据解剖 20 只雌成虫腹体,其最多怀卵量为 109 粒,最少 47 粒,平均 71 粒。

产卵过程的时段如表 1 所示。(1)定位:首

先在果面巡走 1~3 min 左右, 选定部位。(2) 穿刺: 之后抽出产卵管约 15 mm, 尾部与产卵管形成 80°左右的角度, 身体僵直用力插入, 多数需要身体来回旋转 360°1 min 左右, 以利于插入, 用时 4~10 min。(3) 排卵: 可以看到 1 次排卵 6~10 粒左右, 卵块略粗于产卵管, 使产管呈竹节状。约 7~10 min 后抽出产卵管。(4) 结束: 在果面上巡走 2~4 min 后, 用后足快速梳理产卵管, 之后缩回。1~2 min 后飞走。

由表 2 可以看出, 早熟蜜柑的产卵部位以果腰为主; 在中晚熟蜜柑上以果蒂较多; 在脐橙上以脐部为多; 在柚上则集中在果蒂和果腰处。这与张国宝的描述略有差异<sup>[3]</sup>。产卵部位较以

往资料更多地呈现出“散”的特点, 可能是柑橘大实蝇的变异或柑橘品种的不断改进所致。

在早熟蜜柑上的平均产卵深度 4.5 mm; 在中晚熟蜜柑上的产卵平均深度 4.1 mm; 在脐橙上深度平均 9.7 mm; 在柚上的平均深度为 13 mm(表 2)。

表 1 柑橘大实蝇产卵过程的时段(min)

产卵过程	时间(均值±标准误)
定位	2.3±0.2
穿刺	6.4±0.3
排卵	8.7±0.2
结束	3.1±0.2
总用时	19.4±0.5

表 2 在不同柑橘品种上的产卵部位与深度

(均值±标准误)

品种	产卵部位	所占百分比(%)	产卵深度(mm)	果实胸径(mm)	果实前后径(mm)
早熟蜜柑	蒂部	25	4.5±0.3	26.4±0.6	25.3±0.5
	腰部	55			
中晚熟蜜柑	脐部	20	4.1±0.3	19.3±0.4	18.7±0.6
	蒂部	60			
	腰部	30			
脐橙	脐部	10	9.7±0.3	48.1±1.3	54.0±1.1
	蒂部	10			
	腰部	30			
柚	蒂部	35	13±0.6	59.5±1.1	69.6±1.5
	腰部	35			
	脐部	30			

本研究对柑橘大实蝇的羽化, 交配与产卵习性进行了观察与初步描述, 可为综合防治提供一定依据。但柑橘大实蝇的取食习性在传统的糖醋液上有或有多大变化? 其飞翔能力到底有多远? 这也是诱杀其成虫的要点之一, 还有待进一步试验和观察。

#### 参 考 文 献

1 汪兴鉴, 罗禄怡. 昆虫知识 1995, 32(5): 310~315.

2 张国宝, 程建华. 湖北植保, 2004, (5): 18~20.

3 张国宝. 植物检疫, 2001, (3): 171~172.

4 范京安. 植物检疫, 2002, (3): 150~151.

5 北京农业大学, 华南农学院等. 果树昆虫学. 北京: 农业出版社, 1981. 490~492.

6 刘元明. 植保技术与推广, 2002, (12): 37~38.

7 王异, 谢旭阳, 樊毅, 王黎明. 植物检疫, 1999, (3): 61~62.

## 蜘蛛用丝搭建“碉堡”

科学家们早就知道, 蜘蛛织出的错综复杂的蛛网既可以捕获猎物, 又能够吸引心仪的伴侣。然而有一些蛛网似乎还能保护蜘蛛免遭灭顶之灾。狼蛛能够在它们生活的洞穴上方搭建精致的“碉堡”——它们富有黏性的蛛丝能够将一些小枝叶与鹅卵石黏在一起。在西班牙的沙漠中, 当研究人员移去这些狼蛛洞穴上的小“碉堡”后, 大约有 20% 的狼蛛最终成为蝎子的口中餐, 而“碉堡”完整无缺的狼蛛却毫发无损。研究人员在最近的《行为生态学》杂志网络版上报告了这一发现。科学家指出, 可能是由于太具隐蔽性的缘故, 这些狼蛛的“碉堡”似乎能够防止捕食动物发现前者的洞穴——狼蛛能够让它们的蛛丝发出迷惑性的气味或者与周围的植被融为一体。