

# 两种拟隐脉叶蝉的种群动态及生物学特性初步观察\*

陈义群 林乃铨\*\* 方雄熙

(福建农林大学生物防治研究所 福州 350002)

**Population dynamics and bionomics of *Pseudonirvana pallida* and *P. furcilinea*.** CHEN Yi-Qun, LIN Nai-Quan, FANG Xiong-Xi (Biological Control Research Institute, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China).

**Abstract** Leafhoppers *Pseudonirvana* originally distributed in Southeast Asia and the South part of China. They were inadvertently introduced to Hawaii and caused severe damage to many crops and endemic plants. In order to find out their effective natural enemies for biological control, the bionomics of *Pseudonirvana pallida* on guava *Psidium guajava*, *P. furcilinea* on *Acacia confusa* were studied in Fuzhou since 1998. The preliminary results indicated that the 2 species of leafhoppers kept developing without distinct overwintering. They occurred with 3 ~ 4 generations in a year and the generations obviously overlapped after summer. Nymphs had 5 instars and lasted 40 ~ 60 days from summer to the beginning of winter. In Fujian, *P. pallida* is fond of feeding on guava, and *P. furcilinea* is on *Acacia confusa*.

**Key words** *Pseudonirvana pallida*, *P. furcilinea*, population dynamics, bionomics

**摘要** 拟隐脉叶蝉原产于东南亚及我国华南地区,近年传入美国并在夏威夷等地暴发成灾。为了从拟隐脉叶蝉的原产地寻找有效天敌,以便在传入地开展生物防治,作者近年在福建省福州地区对2种拟隐脉叶蝉的种群动态及生物学特性进行调查。结果获知:在福州地区的番石榴和相思树上,淡色拟隐脉叶蝉和叉线拟隐脉叶蝉年可发生3~4代,若虫5龄,夏秋冬初世代重叠,没有明显的越冬现象。它们的共同寄主有:番石榴、甘薯、花生和扁豆。罩养条件下,淡色拟隐脉叶蝉也能在相思树上取食并产卵。

**关键词** 淡色拟隐脉叶蝉, 叉线拟隐脉叶蝉, 种群动态, 生物学特性

拟隐脉叶蝉属 *Pseudonirvana* Baker, 隶属叶蝉科 Cicadellidae, 隐脉叶蝉亚科 Nirvaninae, 隐脉叶蝉族 Nirvanini。全世界已知 37 种, 中国已知有 18 种<sup>[1]</sup>。由于未知的原因, 该属的赤条拟隐脉叶蝉 *P. rufofascia* (Kuoh et Kuoh)<sup>[2]</sup> 近年传入美国, 并在夏威夷群岛和美国南部地区迅速蔓延, 暴发成灾。它在夏威夷可危害 83 科 300 多种植物<sup>[3]</sup>。由于使用杀虫剂会导致次要害虫大发生, 而且在许多自然保护区内不宜使用化学农药, 因此根据传统的生物防治策略, 从拟隐脉叶蝉的原产地寻找、引进有效天敌进行生物防治, 已成为目前美国夏威夷等地有关人士关注的热点。

拟隐脉叶蝉在我国南方各省分布广泛, 但种群密度很低, 不造成经济危害, 这可能与天敌

的自然控制作用有关。因此, 从我国南方寻找发掘拟隐脉叶蝉的有效天敌输入美国, 对赤条拟隐脉叶蝉进行生物防治, 具有广阔的前景。

福建省已知有拟隐脉叶蝉 5 种, 除淡色拟隐脉叶蝉 *P. pallida* 和叉线拟隐脉叶蝉 *P. furcilinea* 分别在番石榴、相思树上较为常见外, 其余种类的种群数量极为稀少。为了研究开发拟隐脉叶蝉的天敌资源, 进一步开展生物防治, 作者从 1998 年开始在福州金山对番石榴上的淡色拟隐脉叶蝉和相思树上的叉线拟隐脉叶蝉的种群动态及其生物学特性进行了初步调查, 结果

\* 本文为夏威夷大学合作研究项目的一部分。

\*\* 通讯作者

收稿日期: 2000-11-15, 修回日期: 2001-02-28, 2001-07-12 再修回

报道如下。

1 调查方法

1.1 形态观察

将野外采集的拟隐脉叶蝉标本,送请专家鉴定,并在镜下观察淡色拟隐脉叶蝉和叉线拟隐脉叶蝉的卵,若虫和成虫的外部形态。

1.2 种群动态调查

在福建农林大学植物园和东山番石榴园分别固定调查番石榴和相思树各 45 株,每隔 7~10 d,用捕虫网扫集枝条上的拟隐脉叶蝉,分别统计淡色拟隐脉叶蝉和叉线拟隐脉叶蝉的若虫、成虫数量;将所得数据绘成曲线图,以分析它们的周年种群发生动态。1999 年 8~11 月,每隔 7 d 增加调查东山番石榴园内套种的大豆(17.5 m<sup>2</sup>)、甘薯(230 m<sup>2</sup>)、花生(76.8 m<sup>2</sup>)和扁豆(10 株)上的 2 种拟隐脉叶蝉发生情况,同时观察寄主的被害状。

1.3 生物学特性观察

将野外采集的 2 种拟隐脉叶蝉的成虫、若虫分别罩养在一些植物上,观察若虫蜕皮、成虫取食、产卵情况,确定它们的寄主适应性。同时在解剖镜下观察淡色拟隐脉叶蝉卵的胚胎发育过程。

2 结果与分析

2.1 两种拟隐脉叶蝉的形态观察

2.1.1 淡色拟隐脉叶蝉的形态特征

卵:白色,香蕉形。若虫:体白色,腹部淡黄色,可分 5 龄。成虫:全体淡污黄褐色,无明显斑纹,仅在头冠部侧前缘具淡橙红色缘带,此带

在前缘部分常减淡而不明显,有时整个缘带减淡以至消失。另在头冠部有一较明显的白色中纵线,前胸背板的白色中纵线及侧条与小盾片的白斑不清晰<sup>[2]</sup>。

2.1.2 叉线拟隐脉叶蝉的形态特征

卵:白色,香蕉形。若虫:全体黄色,比淡色拟隐脉叶蝉若虫体色深,可分 5 龄。成虫:全体淡黄略带微褐。头冠部近顶端有一近于方形的黑色斑纹,其后有 2 条褐色纵线,线与斑块不连接。两褐线前端叉状,向后渐次靠近以至合二而一贯穿前胸背板,止于小盾片末端<sup>[2]</sup>。

2.2 两种拟隐脉叶蝉的种群消长动态

2.2.1 淡色拟隐脉叶蝉的种群消长

根据调查结果发现,在番石榴上全年均可见到各个虫态,年发生 3~4 代,夏秋季世代重叠严重,无明显的越冬现象,世代历期约 3~4 个月。

由于冬季番石榴树叶长青,1~2 月间淡色拟隐脉叶蝉的卵仍可发育孵化,孵化时间持续到 4 月上旬,4 月中、下旬至 5 月初为第 1 代若虫盛发高峰期,4 月下旬至 5 月中、下旬出现第 1 代成虫高峰。6 月中旬至 7 月初为第 2 代若虫的盛发高峰期,其后 7 月中、下旬成虫迅速增加,出现第 2 次高峰。这一代若虫、成虫的种群数量大,持续时间长,与其后出现的世代相互重叠。7 月中旬至 10 月中旬是淡色拟隐脉叶蝉的种群数量稳定发展期,卵、若虫和成虫的种群数量波动变化较小。10 月中、下旬,若虫、成虫同时出现高峰(图 1)。此期由于寄主植物丰富,相当部分若虫、成虫可转移到果园内套种的

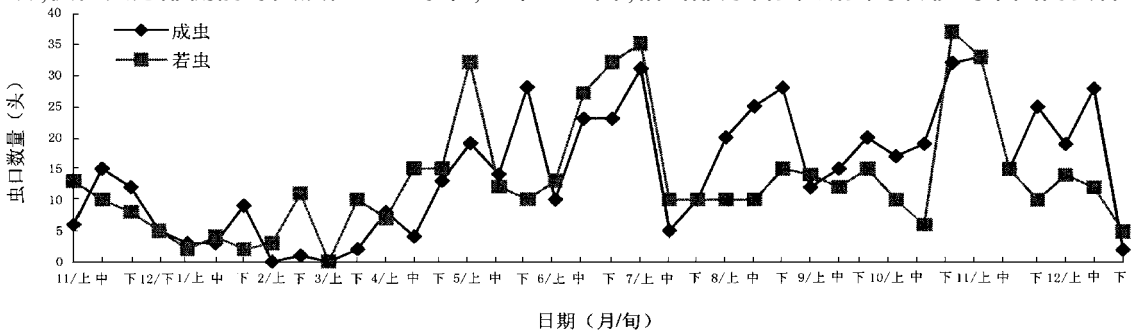


图 1 淡色拟隐脉叶蝉成虫、若虫种群动态(1998~1999 年)

甘薯、花生、大豆和扁豆叶上取食,其中尤以转移到甘薯叶上的数量最多。从11月开始,由于气温逐渐下降,寄主植物枯老,食料质量下降,淡色拟隐脉叶蝉的种群数量也日见减少,尤其是若虫数量衰减明显。但12月上、中旬还有一次成虫小高峰。冬季(12月至翌年3月)番石榴叶上的卵量很高,甚至高于其它季节,卵期可长达4~5个月。

2.2.2 叉线拟隐脉叶蝉的种群消长

叉线拟隐脉叶蝉在相思树上的发生消长情况与淡色拟隐脉叶蝉在番石榴上的发生情况基本相似。在常绿的相思树上,冬季1~2月叉线

拟隐脉叶蝉的卵亦能发育孵化,2月即可出现第1代若虫的小高峰。5月上、中旬第2代若虫盛发,5月中、下旬达到全年数量的最高峰。5月底至6月初,若虫数量急剧下降,7月若虫持续增长,8月再次出现若虫高峰期;9月初开始若虫的种群数量保持在较低水平,但10月中旬和12月初分别出现2次小高峰(图2)。叉线拟隐脉叶蝉的成虫数量,1年中除了6~7月较多以外,始终保持在较低水平。由于若虫期持续时间长,世代重叠现象严重,其世代数的划分困难,有待进一步饲养确定。

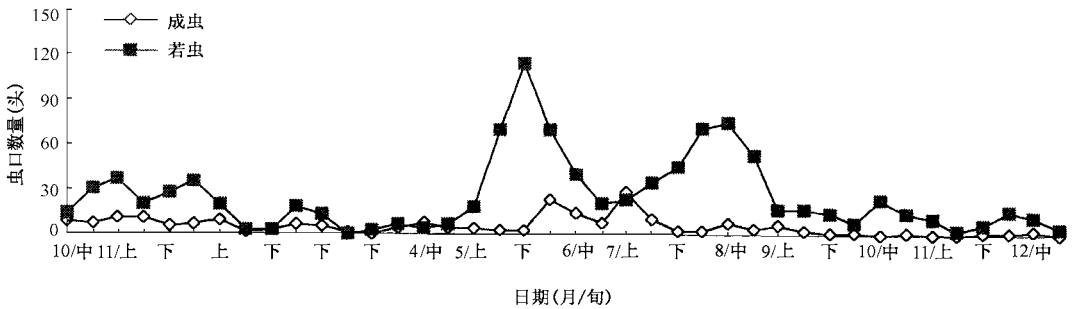


图2 叉线拟隐脉叶蝉成虫、若虫种群动态(福州,1998~1999年)  
地点:福建农林大学植物园 寄主:相思树

2.2.3 两种拟隐脉叶蝉在多种寄主并存时的发生动态

1999年8~11月调查了2种拟隐脉叶蝉混合种群在番石榴园内多种寄主植物(番石榴、大豆、甘薯、扁豆、花生)并存时的发生动态。结果表明:8~11月间,由于寄主植物丰富,拟隐脉叶蝉的种群数量也持续增长,成为番石榴园全年拟隐脉叶蝉数量最多的时期,并且世代重叠现象十分严重。1999年10月16日调查表明:在秋季番石榴叶片衰老后,拟隐脉叶蝉成、若虫喜欢转移到甘薯叶上取食。在甘薯叶上取食的拟隐脉叶蝉成、若虫占总数的81.9%,花生叶上占7.1%,只有11.0%成、若虫留在番石榴叶上取食。同时,2种拟隐脉叶蝉成虫在不同寄主植物上数量比例也略有不同,在甘薯叶上以淡色拟隐脉叶蝉为主,占84.6%,叉线拟隐脉叶蝉仅占15.4%;番石榴叶上的淡色拟隐脉叶

蝉成虫占68.4%,叉线拟隐脉叶蝉成虫占31.6%;花生叶上淡色拟隐脉叶蝉成虫占81.9%,叉线拟隐脉叶蝉成虫仅占19.1%;大豆叶上100%都是淡色拟隐脉叶蝉,未发现叉线拟隐脉叶蝉成虫;扁豆叶上也以淡色拟隐脉叶蝉为主。由此可见,在番石榴园内多种寄主植物并存的情况下,仍以淡色拟隐脉叶蝉的种群数量为主。

2.3 拟隐脉叶蝉的生物学特性

Evans(1947)把叶蝉取食的植物分为两类,一类为食料植物,叶蝉只在其上取食,一般不在其上产卵繁殖;另一类是寄主植物,叶蝉成虫既可在其上取食,也可在其上产卵、繁殖后代。两种拟隐脉叶蝉的寄主植物和食料植物略有差异。

2.3.1 淡色拟隐脉叶蝉的生物学特性

据李子忠、陈祥盛报道,淡色拟隐脉叶蝉的

寄主植物和食料植物有:番石榴、大豆、苕麻、刺梨、绿豆、豇豆、蚕豆、木豆、水稻、甘蔗、樟树、柑橘等<sup>[1]</sup>。但在福州地区,目前已知它最嗜好的寄主植物是番石榴,其次是花生和大豆等,它虽也喜欢取食甘薯和扁豆叶片,但不在其上产卵,因此它们只是淡色拟隐脉叶蝉的食料植物。

淡色拟隐脉叶蝉主要通过取食和产卵来危害番石榴的叶片,致使叶片褪绿和畸形。自然条件下,其成若虫比较喜欢在番石榴的新梢和嫩叶上取食。雌成虫最喜欢在幼嫩叶片上产卵,约占70%左右;亦喜产卵于叶片机械损伤处,有时也可产卵于成长的中龄叶片,极少在老叶上产卵。番石榴叶片的着卵率与枝条嫩叶量密切相关,嫩叶越多,着卵量越大,一般情况下番石榴叶片的着卵率平均可达7.5%。卵散产于叶肉组织内,每叶着卵1~7粒不等。在花生上,淡色拟隐脉叶蝉一般喜产卵于花生顶部的叶片。人工罩养条件下,淡色拟隐脉叶蝉也能在甘薯、扁豆上产卵。由于扁豆叶片薄,叶肉少,故扁豆叶上的卵粒容易暴露在表皮之外。自然情况下,未见淡色拟隐脉叶蝉在相思树上取食和产卵。但人工罩养之后,它也能在相思树上正常取食、生长发育并产卵。卵一般产在相思树嫩叶的叶脉之间,产卵痕非香蕉形,与叉线拟隐脉叶蝉在相思叶上产卵只一个产卵孔不同,淡色拟隐脉叶蝉雌虫必须用产卵管多处刺伤叶片正面,然后才能产下1粒卵。

1999年8~10月观察了卵的孵化情况,在309粒卵中,以晚上20时至上午12时孵化者居多(229粒),占总数73.9%;下午(13~19时)孵化80粒,占总数的26.1%。同时也观察了423粒卵的历期,得出此间卵的平均历期为19.2d。淡色拟隐脉叶蝉在番石榴叶上的产卵痕初产时呈水渍状,3d后变为微褐色,以后颜色逐渐加深,直至灰褐色。18d后卵的一端可见红色眼点,不久即可孵化。

### 2.3.2 叉线拟隐脉叶蝉的生物学特性

叉线拟隐脉叶蝉的寄主植物和食料植物有:相思树、柑橘和红木等<sup>[1]</sup>。但在福州的调查表明:相思树为叉线拟隐脉叶蝉的寄主植物,番石榴、甘薯、花生、扁豆等为其食料植物。叉线拟隐脉叶蝉较嗜好在相思树上取食,雌成虫喜欢产卵于相思树中、老龄叶片的中脉组织,有时也产卵于侧脉和缘脉中,极少在叶脉之间的叶肉组织产卵,更不会产卵于鹅黄色的嫩梢上。卵散产,呈香蕉形,从叶片正面可见到略微隆起的卵形,一片叶上最多能产3粒卵。

1998年的8~10月分别观察了87粒叉线拟隐脉叶蝉卵,其中78粒在晚上和上午孵化,占总数的89.7%;下午孵化者仅9粒,占总数的10.3%。人工罩养结果表明:该虫的卵历期约21d(8月6~27日);若虫共5龄,总历期长达46d(8月27日~10月12日),其中1龄7d,2龄8d,3龄约9d,4龄约10d,5龄约12d。1999年的观察结果,卵的平均历期为21.8d,与1998年的观察结果相近。

致谢 承蒙安徽农业大学蔡平教授鉴定叶蝉标本,福建农林大学生物防治研究所赵景玮、吴珍泉研究员和刘长明副研究员等给予支持和帮助,谨此致谢。

### 参 考 文 献

- 1 李子忠,陈祥盛. 中国隐脉叶蝉(同翅目:叶蝉科). 贵阳:贵州科技出版社,1999.15~40.
- 2 葛钟麟,葛竟麟. 昆虫学报,1983,26(3):316~325.
- 3 Fukada M. Distribution, Host Range and Seasonal Abundance of the two Spotted Leafhopper, *Sophonia rufofascia*( Kuoh and Kuoh) in Hawaii. Master thesis, University of Hawaii at Manoa, 1996. 68.
- 4 Follett P. A., Jones V. P. Invasion Ecology of the two Spotted Leafhopper (*Sophonia rufofascia*). College of Tropical Agriculture & Human Resources, 1997, Extension Form, University of Hawaii at Manoa, 1997. 32.
- 5 Jones V. P., Follett P. A., Messing R. H., Borth W. B., Ulman D. E., Hu J. S. J. *Econ. Entomol.*, 1998, 91(3):693~698.