

两种竹瘿小蜂的生物学特性研究*

王浩杰 徐天森 林长春 刘若平

摘要 竹广肩小蜂和竹长尾小蜂是竹林瘿小蜂类的优势种。研究表明广肩小蜂1a一代,以蛹在虫瘿内越冬;成虫2月中旬至4月中旬羽化,3月下旬至4月下旬出瘿,产卵于萌动小枝芽基部的节间内并形成虫瘿,在虫瘿内完成卵、幼虫和蛹的发育;幼虫发生期4月上旬~9月中旬,5龄,以虫瘿内壁组织为食。长尾小蜂1a一代,以幼虫在虫瘿内越冬;成虫于4月中旬至5月上旬羽化、出瘿,产卵于已被广肩小蜂产卵的芽中;幼虫孵化后占据广肩小蜂的虫瘿,幼龄时可食广肩小蜂幼虫虫体,但以植食为主;幼虫5龄,发生期5月上旬至次年3月下旬,11月后渐渐老熟、越冬。

关键词 竹广肩小蜂、竹长尾小蜂、生物学特性

竹瘿小蜂类是竹林常见昆虫,计10余种¹⁾,均属膜翅目小蜂总科(Chalcidoidea)。分布于我国各竹产区和日本等地,主要发生于毛竹(楠竹)*Phyllostachys pubescens* Mezel ex H. de Lehaie、雷竹*Ph. praecox* Chu et Chao和苦竹*Pleioblastus amaris* Keng f.等竹林,因栖息于虫瘿内,故俗称竹瘿蜂或竹小蜂。竹广肩小蜂(*Aiolomorhous rhopaloides* Kamijo)和竹长尾小蜂(*Diomorus aiolomorphi* Kamijo)是其中的主要种类,两者合计占竹瘿小蜂群体的90%左右。广肩小蜂产卵于当年新萌动小枝芽基部的节间内,并刺激该处组织增生膨大成虫瘿,小枝端部着生的新生竹叶畸型簇生、提前脱落或枯死,致竹株生长受阻、出笋的量、质下降。

对竹广肩小蜂和长尾小蜂生物学特性的研究文献近10篇,主要见参考文献1~5。但由于竹瘿小蜂类种类多、数种混同发生、种间关系较复杂,尚未见有这方面的研究报道,笔者于1992~1994年在浙江省富阳市和龙游县对危害毛竹(*Ph. pubescens*)的广肩小蜂和长尾小蜂的种间相互关系进行了研究,发现已有文献中在形态和习性方面尚有错误和不清楚之处,现就两种小蜂卵的形态和生物学特性进行补充报道。

1 材料与方 法

1.1 采样竹林

供试虫源采自位于浙江省富阳市东郊虎山和龙游县芝坑口村的毛竹花年竹林,竹瘿小蜂危害株率85.1%(72.1%~100%),有虫株平均每株虫瘿数4 279.4(2 593~5 693)个。

1.2 成虫期观察

于成虫羽化前,从野外大量采集虫瘿,室内逐日观察成虫羽化进度及其与温度的关系;收集成虫作室内插枝饲养,观察成虫的交尾、产卵和寿命等。

1995-03-23 收稿。

王浩杰副研究员,徐天森、林长春、刘若平(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400)。

* 本研究为中国林科院亚林所“中国竹子主要害虫的研究”部分内容。

1)明惟俊,戴国树.竹小蜂的初步研究.第六届华东昆虫学术讨论会论文摘要汇编,1993,155~156.

1.3 幼虫期观察

为避免与其它蜂种混淆,在竹林内选择换叶竹株套袖笼,混合接入广肩小蜂和长尾小蜂成虫;从笼内采集虫瘿,根据小蜂的发育阶段每 2~10 d 解剖虫瘿 1 次,镜检观察虫瘿内小蜂卵、幼虫和蛹的发育进度和生活习性,测量头壳宽和体长。

2 结 果

2.1 卵的形态描述

竹广肩小蜂的卵长蝌蚪形,最粗处偏于一端。中间卵体部位乳白色,外层角质卵壳无色,卵壳向两端逐渐变尖成柄状,卵粗端柄较短,另一端附有数倍于卵体的细长卵丝。卵全长 2.2189 ± 0.1094 mm,其中卵体长 0.4479 ± 0.0249 mm,粗端柄长 0.1041 ± 0.0161 mm,卵丝长 1.6670 ± 0.0997 mm。最粗处卵径 0.1787 ± 0.0136 mm。详见图 1 中 a。竹长尾小蜂卵梭形至长梭形,一端较宽,卵体乳白色,卵壳角质、无色,向两端渐尖,在宽端成柄状,细端的柄不明显。卵全长 0.8478 ± 0.0428 mm,其中卵宽端柄长 0.2539 ± 0.0295 mm,最宽处卵径 0.2315 ± 0.0100 mm。与广肩小蜂卵相比,长尾小蜂卵较宽、短,无卵丝。详见图 1 中 b。

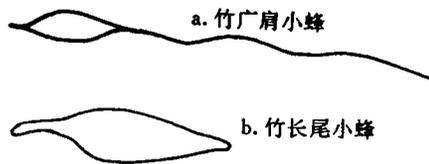


图 1 两种小蜂的卵形态

2.2 生活史

2.2.1 竹广肩小蜂 1 a 一代,以蛹越冬,次年 2 月中旬起越冬蛹羽化为成虫。3 月中、下旬为羽化盛期,成虫 3 月下旬出瘿,3 月下旬至 4 月初盛发,5 月上旬终见。卵期 3 月中旬至 5 月中旬,幼虫 4 月初始见,4 月下旬至 5 月初盛发,9 月上中旬老熟、化蛹越冬。详见下页图 2 中 a。

2.2.2 竹长尾小蜂 1 a 一代,以幼虫越冬,次

年 1 月上、中旬始越冬幼虫陆续化蛹,2 月中旬为化蛹高峰期,成虫 4 月中旬羽化出瘿,4 月下旬盛发,5 月中旬终见,卵期 4 月下旬至 5 月中旬,幼虫于 5 月初始见,5 月中旬盛发,11 月后渐渐老熟、越冬状态见下页图 2 b。

2.3 生活习性

2.3.1 竹广肩小蜂

成虫:2 月中旬至 4 月中旬在虫瘿内羽化后并不立即出瘿,而在虫瘿内滞留 5~30 d,于 3 月中、下旬日平均温度持续稳定在 10℃ 以上,小枝芽萌动达到盛期和盛期末时,咬圆形羽化孔出瘿。白天出瘿,以 8~10 时和 14~16 时最多。雌、雄蜂基本同步出瘿,但雌蜂略迟。成虫出瘿期 1 个月,出瘿进度与温度密切相关,日均温度 20℃ 左右时,成虫出瘿正常,4~6 d 后进入出瘿盛期并持续 1 星期左右;突然降温使成虫出瘿量明显减少,峰期后延;早春气温多变,因此成虫出瘿呈多峰状。在不同年份,因气候条件和寄主发育进度不同而异,成虫出瘿日和高峰期可提前或延迟 1 星期左右,详见下页图 3。成虫出瘿时全身沾满竹枝粉屑,在竹枝上爬行、抖翅数分钟后即可飞行活动。成虫具强趋光性,室内用棉球浸泡蜂蜜饲养,成虫具一定趋蜜性,供与不供蜜水饲养的成虫的寿命差异较大(表 1)。成虫性比接近 1:1,不同年度的变异较小。成虫出瘿当天即可交尾,交尾均在白天进行,雌虫静止不动,雄虫以 6 足抱握雌虫体背后上方,腹部向前下方弯曲成弓形;每次交尾历时 2.2(1~5) min。雌虫交尾后即可产卵,根据对室内饲养

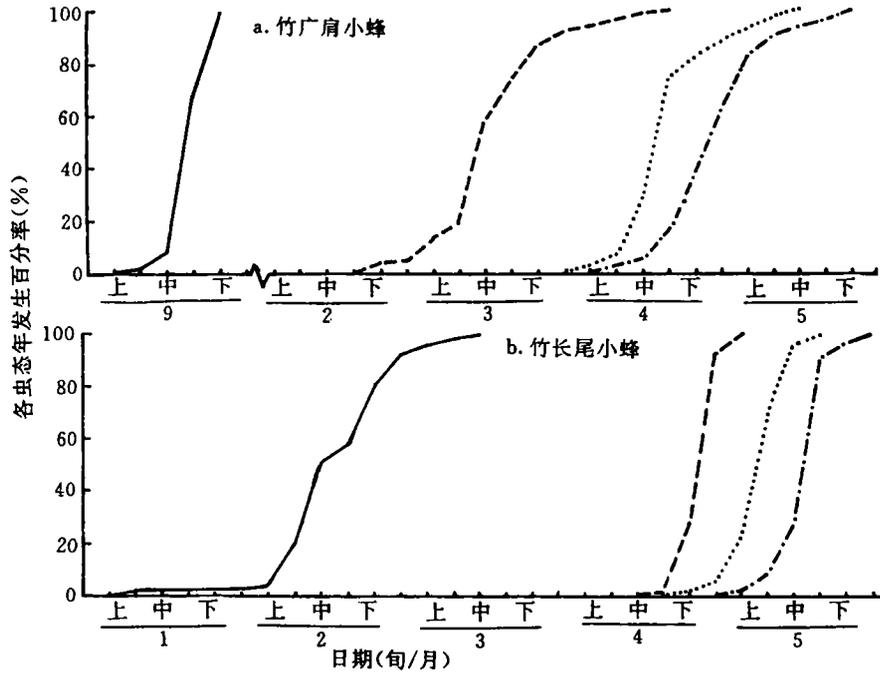


图2 两种小蜂各虫态年发生百分率
 ——蛹； ---成虫；卵； -·-幼虫

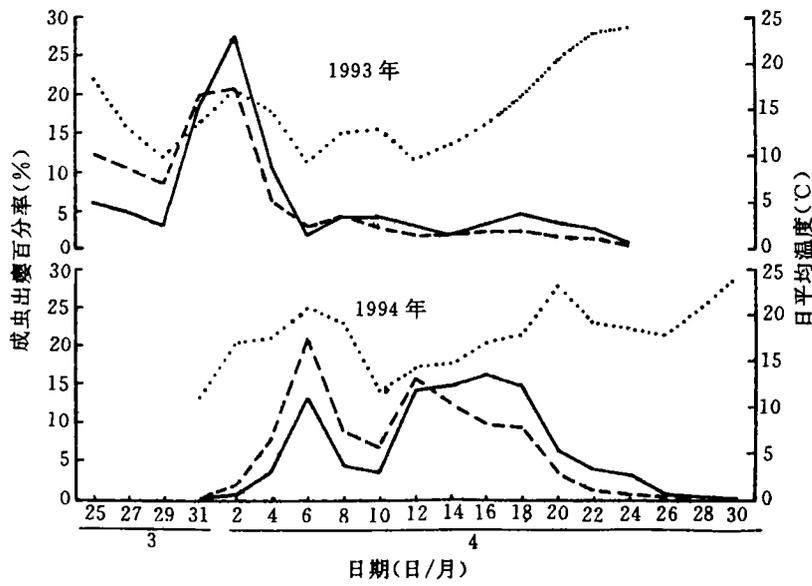


图3 竹广肩小蜂成虫出瘿与温度的关系
 ——雌蜂； ---雄蜂；日平均温度

雌蜂不同时间的卵巢解剖和怀卵量观察(表 1),平均每雌孕卵 99 粒、产卵 78 粒,其中前 5 d 产卵量占 71.9%。产卵时,雌虫 6 足抱握小枝芽,头、胸部与芽平行,腹部 90°向下方弯曲,将产卵器垂直插入小枝芽基部节间内产卵,每次产卵历时 8.1(2~22) min。卵散产,每芽落卵量 1~3 粒,平均 2.1 粒,同一芽上产卵多于 1 粒时,多产于同一节间内,也有产于 2~3 个节间内,并形成相应数量的虫瘿。

表 1 室内饲养成虫的寿命和孕卵量

蜂种	雌性比 (%)	成虫寿命 (d)				雌蜂孕卵量 (粒/雌)			
		雌 蜂		雄 蜂		羽化当天	羽化第 3 天	羽化第 5 天	遗腹卵
		补充营养	不补充营养	补充营养	不补充营养				
广肩小蜂	50.3 (49.7~50.5)	17.9 (10~21)	14.0 (8~16)	14.0 (9~21)	11.0 (6~14)	99.0 (90~107)	83.0 (67~95)	42.6 (36~55)	20.6 (5~62)
长尾小蜂	43.7 (39.0~50.1)	10.2 (7~15)	4.2 (3~6)	7.9 (7~11)	3.7 (3~5)	26.4 (23~32)	37.0 (27~42)	36.2 (28~42)	34.2 (28~40)

注:括号内为幅度。

幼虫:被产卵的小枝芽在其生长发育过程中,被产卵部位组织逐渐增生、畸型膨大,在小枝中部形成长梭形虫瘿。幼虫孵化后终生在虫瘿内营隐蔽生活,以虫瘿内壁组织为食,性静少动。在同一虫瘿内幼虫数多于 1 头时,相互争斗,最终仅存 1 头幼虫完成发育。根据定期的虫瘿解剖、镜检幼虫头壳宽和体长,幼虫 5 龄,发育不整齐,7 月中下旬渐入 5 龄,9 月上中旬老熟、化蛹。各龄幼虫头壳宽见表 2,幼虫头壳宽(X)与虫龄(Y)成线性正相关关系,相关系数 $r=0.9998$,回归模型为 $Y=0.6481+7.9968X$ 。图 4 为幼虫的体长增长情况。

表 2 各龄幼虫头壳宽

蜂种	头 壳 宽 (mm)				
	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄
广肩小蜂	0.0429±0.0040	0.1689±0.0103	0.2951±0.0104	0.4226±0.0095	0.5410±0.0097
长尾小蜂	0.0281	0.2737±0.0143	0.4097±0.0167	0.5783±0.0133	0.7478±0.0119

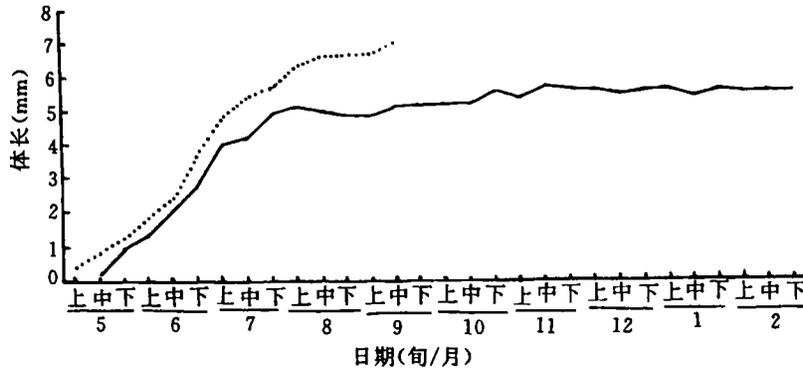


图 4 两种小蜂幼虫体长增长
竹广肩小蜂; ——竹长尾小蜂

2.3.2 竹长尾小蜂

成虫:4月上旬至5月上旬羽化、咬圆形羽化孔出瘿,在虫瘿内无明显滞留期,雌虫比雄虫迟2~4 d。白天羽化,日羽化高峰出现在10~12时和14~16时。羽化进度受温度影响较大,4月中旬至5月上旬的日平均温度多在20℃左右,日平均温度保持相对稳定时,一般于开始羽化3~4 d后进入羽化盛期并持续5~7 d,突然降温特别当低于15℃时,成虫羽化量减少,高峰期延迟或出现多峰,羽化、出瘿期持续15~20 d。在不同年份间,长尾小蜂的羽化出瘿日变异不大,但羽化高峰期有提前或延迟2~3 d的变化,详见图5。成虫出瘿后需在竹枝上爬行、颤翅,去除虫体上的竹枝粉屑,4~10 min后便可飞行活动。成虫具强趋光性和一定趋蜜性,补充营养与否对其寿命影响较大,成虫性比在不同年份变化较大,平均雌性比为43.7%,单雌孕卵量27~42粒(表1)。交尾时雄成虫多倒挂于雌成虫的腹面,或定位于雌虫体背后上方,腹端向腹面钩起成弓状,每次交尾历时2(1~4) min。室内用新鲜带芽竹枝饲养未观察到雌蜂产卵行为,不同时间的雌蜂经解剖未见卵巢内卵量减少,解剖芽也未发现卵,室外采集小枝芽解剖观察表明雌蜂产卵于被广肩小蜂产卵的芽内。卵散产,每芽产卵1~8粒,多2~3粒,平均3.2粒。成虫的寿命和性比等特性详见表1。

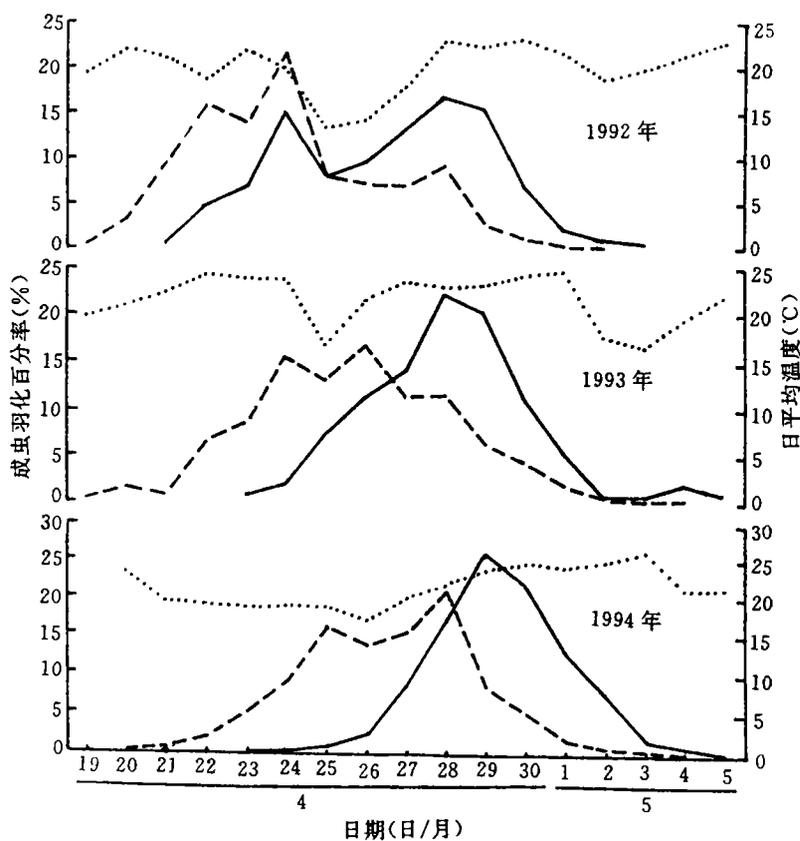


图5 竹长尾小蜂成虫羽化与温度的关系

——雌蜂; - - - 雄蜂;日平均温度

幼虫:幼虫寄食于广肩小蜂虫瘿内,活泼好斗,杀死广肩小蜂幼虫,占其虫瘿,同一虫瘿内的多只长尾小蜂幼虫也相互残杀,最后每瘿仅 1 头幼虫完成发育,有时甚至全部死亡成空瘿。幼虫 5 龄,发育不整齐,幼虫期的大部分时间取食虫瘿的内壁组织,11 月中旬后逐渐老熟,在虫瘿内越冬。各龄幼虫的头壳宽度和体长增长详见表 2 和图 4。

参 考 文 献

- 1 福建林学院森保教研组. 竹小蜂的初步研究. 中国林业科学, 1977, (4): 56~62.
- 2 龚乃培, 詹仲才. 鄂南两种竹小蜂生物学特性观察. 林业科技通讯, 1988, (9): 21~22.
- 3 孙永林, 秦柳华. 竹小蜂生物学特性的研究. 西南林学院学报, 1993, 13(4): 276.
- 4 刘云龙. 两种竹小蜂的调查. 竹类研究, 1984, (2): 52~53.
- 5 陕西省林业科学研究所, 湖南省林业科学研究所主编. 林虫寄生蜂图志. 杨陵: 天则出版社, 1990.

Studies on the Biological Characteristics of Two Chalcid-flies Infesting Bamboo

Wang Haojie Xu Tiansen Lin Changchun Liu Ruoping

Abstract The eurytomid wasp, *Aiolomorphous rhopaloides* and the Torymid, *Diomorus aiolomorphi*, are two dominant species of chalcid-flies infesting bamboo. Adults of *A. rhopaloides* emerge from mid February to mid April, but stay in the gall until late March. They lay eggs in newly-sprouted buds and a gall develops at the site of egg-laying as the bud develops into a new branchlet. 1~3 eggs can be laid in each bud but only one larva survives. The larvae feed on internal tissue of the gall and pupate in mid September. Winter is passed as pupae in the gall and there is one generation a year. *D. aiolomorphi* pupate from early January to mid March. Adults emerge in late April and lay eggs in young galls developed by *A. rhopaloides*. Larvae of *D. aiolomorphi*, after hatching, kill the larvae of *A. rhopaloides*, occupy the gall, feed on the internal tissue and develop into maturity after November. The Torymid overwinters as mature larvae in the gall. There is one generation a year.

Key words *Aiolomorphous rhopaloides*, *Diomorus aiolomorphi*, biological characteristics

Wang Haojie, Associate Professor, Xu Tiansen, Lin Changchun, Liu Ruoping (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400).