

油茶尺蠖生物学特性的研究*

李东文¹ 陈志云¹ 王玲¹ 李奕震²

(1. 中山市森林病虫害防治检验站 中山 528403; 2. 华南农业大学林学院)

摘要 油茶尺蠖是近年来广东省中山市阔叶混交林内出现的重要害虫。通过室内外饲养观察,结果表明,油茶尺蠖在广东省中山市1年发生1代,以蛹在地表土层中越冬,蛹期历时约9个月。成虫趋光性弱。在室内,成虫平均寿命约8 d,最高产卵量可达1 700粒,卵期平均22.1 d;幼虫共6龄,幼虫期平均58.2 d。

关键词 油茶尺蠖 生物学 木荷

中图分类号: S763.42 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2009)02-0055-05

Study on Biological Characteristics of *Biston marginata* Shiraki

Li Dongwen¹ Chen Zhiyun¹ Wang Ling¹ Li Yizhen²

(1. Forest Pest Management and Quarantine Station of Zhongshan City, Zhongshan, 528403;

2. College of Forestry, South China Agricultural University)

Abstract *Biston marginata* Shiraki was an important pest of broad-leaved and broad-leaved mixed forests in Zhongshan city of Guangdong province in recent years. Biological characteristics of *Biston marginata* was studied in the laboratory and the forest. The results showed that the pest had 1 generation a year and overwintered with the pupa in upper layer of soil in Zhongshan city of Guangdong province. The pupa stage lasted about 9 months. The adult life-span averaged about 8 days, and had not strong phototaxis. A female imago laid at most 1 700 eggs in the laboratory. The egg stage lasted an average of 22.1 days, the larval stage 58.2 days and included 6~7 instars.

Key words *Biston marginata*, biology, *Schima superba*

油茶尺蠖(*Biston marginata* Shiraki)分布于江西、湖南、湖北、广东、广西、台湾等地,主要危害油茶,其次危害油桐、乌桕、茶、红荷木、荷木等其它10余种树木^[1-3]。2004年开始发现油茶尺蠖在广东省中山市危害当地改造过的阔叶林,主要危害樟树(*Cinnamomum camphora*)、荷木(*Schima superba*)、相思类(*Acacia* spp.)、南洋楹(*Albizia falcatarin*)、千年桐(*Vernicia Montana*)、枫香(*Liquidambar formosana*)等多种树种,老龄幼虫在食料缺乏情况下也危害湿地松(*Pinus elliottii*)、马尾松(*P. massoniana*)等。据统计,油茶尺蠖在中山市的发生面积约700 hm²。受害严重的树木树叶被吃光,形同火烧,严重影响树木的生长,反复受害的植株大都死亡。该虫有可能成为类似中山市现有以乡土阔叶树种为主的阔叶混交林的主要害虫。关于该虫的生物学特性和防治技术已有一些报导^[4-12],本研究在前人研究基础上,首次在广东中山市境内观察和调查油茶尺蠖的生物学特性。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

中山市位于东经113°09'~113°46',北纬22°11'~22°46',属南亚热带季风气候。地貌由大陆架隆起的

* 基金/项目:中山市财政资助的中山市林业科研与推广自立项目。

山地、丘陵台地和珠江口的冲积平原、海滩组成,地形以平原为主,但中南部亦有较大面积的低地丘陵分布。境内历年平均日照时数为 1 843.5 h,平均气温 21.8℃,年降水量平均为 1 748.3 mm。土壤为以花岗岩为主要母岩发育而成的赤红壤,土层以中土层为多,土壤自然肥力中等偏下。试验地设在油茶尺蛾危害较严重的中山市东区、南朗镇和板芙镇,海拔在 200 m 以下的林区,以木荷防火林带和阔叶混交林为主。

1.2 形态特征的观察和描述

对油茶尺蛾的卵、幼虫、蛹、成虫的形态特征进行描述。用显微测微尺或游标卡尺测量 30 头幼虫各龄的头宽。

1.3 生物学特性观察

将从试验林中采到的蛹带回室内,待蛹羽化后,将雌雄成虫各 1 头放入圆柱形养虫瓶(直径 8 cm×高 10 cm)中进行配对,共 100 对,用 5% 蜂蜜水喂养成虫,让成虫在养虫瓶中交配产卵。观察记录成虫交尾时间、产卵时间、死亡时间以及趋性等。待成虫产卵后,将卵放在培养皿里孵化,记录卵的颜色变化和孵化时间。将孵化出的幼虫,用小毛笔移到新的培养皿中。同天孵化的幼虫放入同一培养皿中并作标记,每培养皿放虫不超过 5 头,共选约 500 头刚孵幼虫,每天用新鲜的木荷嫩叶喂养和观察,注意将每天刚脱皮的幼虫用新的培养皿进行分装。观察记录各龄幼虫的蜕皮时间、预蛹时间、化蛹时间及生活习性等。野外观察并收集该虫卵、幼虫和蛹的捕食性天敌和寄生性天敌。通过室内饲养和林间调查观察相结合的方法,掌握该虫的年生活史及习性。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 成虫 成虫的体长、体宽、翅展、触角 4 个身体参数测量结果见表 1。雌虫触角丝状。头小,白色,体和翅灰白,上面密布黑褐色小点,胸部、前后翅内缘和腹部末端着生较浓密的黑褐色长鳞毛,腹部膨大,灰白色节间红褐色。前翅狭长,自翅基部至翅缘有 5 条平行的波纹状横线,外横线和内横线波状清晰,中横线和亚外缘线略见,外缘斑 6~7 个;后翅外横线较直;前后翅外横线外侧处至翅基枯灰色,外横线外与亚缘线内黑褐色;缘毛灰白色。雄虫触角羽毛状,与雌虫相比,体和翅较黄,腹部尖细,末端鳞毛较少;翅与雌虫的基本相同。雄虫的体长、体宽和翅展均比雌虫的小。

表 1 油茶尺蛾成虫形态测量 单位:mm

测量参数	雄虫			雌虫		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
体长	14	21	18.4±0.3	16	24	19.9±0.3
体宽	4.1	6.0	5.1±0.1	5.1	9.0	6.3±0.1
翅展	40	52	46.9±0.5	40	61	50.7±0.7
触角长度	10	13	11.2±0.2	10	13	11.4±0.2

2.1.2 卵和卵块 卵椭圆形,长为 0.65±0.01 mm,宽为 0.52±0.01 mm。初产时呈翡翠绿色,几天后变为淡黄色,将要孵化时为红褐色。卵块由 100~1 700 粒卵排列成扁平的不规则形状,表面覆有厚厚的灰褐色鳞毛,卵块面积 10.74~407.52 mm²,平均面积 213.90±18.44 mm²。

2.1.3 幼虫 1 龄:头宽 0.45~0.47 mm;体长 5.05~6.97 mm,平均 6.46±0.33 mm。头部黑褐色;体背线及两侧气门线淡黄色,腹面及两侧亚背线黑褐色。

2 龄:头宽 0.70~0.75 mm;体长 7.62~10.93 mm,平均 9.57±0.46 mm。头部暗红色;体暗绿色或黄绿色,末节、臀足色较淡,体上条纹消失。

3 龄:头宽 1.10~1.20 mm;体长 11.48~17.14 mm,平均 14.20±0.57 mm。头部红褐色,上有许多“人”字形淡黄色横纹,头顶中央凹陷而两侧隆起已较明显;体密布红褐色和黄绿色相间纵纹,末节橙黄色。

4 龄:头宽 1.78~2.12 mm;体长 13.64~29.12 mm,平均 19.30±1.11 mm。头壳黄褐色,头顶、额、口器及傍额片黑褐色;体黄绿色或褐色,上布有纵纹,体节间淡黄色,末节橙黄色。

5 龄:头宽 2.56~2.18 mm;体长 16.00~47.30 mm,平均 29.33±2.24 mm。头部黄褐色,头顶至额部分

有一黑褐色横带, 傍额片黑色; 体黄绿色或褐色, 上散布黑褐色小点, 末节橙黄色。

6龄: 头宽4.18~4.92 mm; 体长34.56~65.36 mm, 平均 46.03 ± 2.18 mm。头壳淡黄色或黄褐色, 散布不规则褐色小点, 头部中央凹陷, 头顶两侧明显隆起, 头部中央两黑色长形斑点呈“八”字形, 头顶两侧隆起部分各有一暗褐色横带。体大多为黄绿色, 也有暗绿色或黄褐色, 老龄幼虫体上布有黑褐、污黄的不规则条纹, 第1腹节两侧及第8腹节背面后缘颜色稍深; 快要化蛹时体色变成土褐色, 上面布有黑褐色小点。前胸气门和腹节各气门红褐色, 椭圆形, 大而明显, 前胸气门颜色较深。3对胸足黄白色, 爪黑色有力。腹足及臀足暗肉色, 趾钩双序中带。

幼虫头宽及其变化规律见表2。以易测的老龄幼虫头宽为起始值, 用相邻两龄期头壳宽度比值的平均值1.58推测出各龄期的头壳宽度理论值, 结果表明头壳宽度实际值与理论值相差不大, 说明其头壳宽度是按一定比例增长的。

表2 油茶尺蛾各龄幼虫头宽

单位: mm

龄期	头宽实际值 $\pm$ 标准差	邻龄头宽比值	头宽理论值
1	0.46 ± 0.04		0.47
2	0.73 ± 0.04	1.59	0.75
3	1.13 ± 0.04	1.55	1.19
4	1.93 ± 0.12	1.71	1.88
5	2.95 ± 0.16	1.53	2.89
6	4.56 ± 0.23	1.54	4.56
平均值		1.58	

2.1.4 蛹 蛹纺锤形, 长18.7~23.7 mm, 平均 20.8 ± 0.4 mm, 最宽部6.6~8.9 mm, 平均 7.5 ± 0.2 mm, 顶部宽5.1~7.0 mm, 平均 5.6 ± 0.2 mm, 体紫红色或暗褐色; 头顶两侧有2个小突, 复眼部位凸起, 腹末尖细, 其臀刺一根, 端部呈“人”字形分叉。

2.2 生物学特性

2.2.1 生活史与习性 根据2007年野外观察和室内饲养, 油茶尺蛾在广东省中山市1年发生1代, 以蛹在地表土层约2~3 cm深处化蛹越冬, 该虫蛹期长, 从4月上旬化蛹至翌年1月份开始羽化, 历时约9个月, 具体的生活史见表3。

表3 油茶尺蛾年生活史

虫态	1月			2月			3月			4月			5月			6~12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬蛹	△	△	△	△	△	△												
成虫		+	+	+	+	+	+	+										
卵		·	·	·	·	·	·	·	·									
幼虫			—	—	—	—	—	—	—									
蛹										△	△	△	△	△	△	△	△	△

注: △蛹, +成虫, ·卵, —幼虫。

成虫在晚间羽化, 室内饲养587个蛹, 共羽化384个成虫, 羽化率为64.82%。成虫飞翔能力差, 趋光性很弱。羽化当晚或翌日即开始交配, 交尾时雌雄成虫呈“一”字形。交尾后即可开始产卵, 雌虫一般选择在1~2年生枝条上产卵, 并用腹部末端的鳞毛将卵块盖住, 室内雌虫最高产卵量可达1700粒。

卵粒初产时为翠绿色, 逐渐变黄, 即将孵化时变为深褐色。该虫卵期较长, 卵的孵化率较高, 一般均在80%以上, 最高孵化率可达97.3%。

幼虫孵化时先在卵壳内咬破卵壳, 然后从卵壳爬出, 晚上和白天都有孵化。初孵幼虫非常活跃, 四处爬

行,寻找食物,喜食嫩叶。初孵幼虫具有群栖性,稍受惊动,即吐丝下垂,随风传播,在不受惊动的情况下,到2龄后逐渐分开。初龄幼虫仅食叶之表皮及叶肉,食后留下的嫩叶叶脉呈网状。到4龄后幼虫食量逐渐增大,以6龄幼虫食量最大,取食后的叶片仅剩叶主脉或只剩下叶柄。幼虫静止时身体前段悬空斜伸,仅腹足立于枝上,模拟成小枝条状。突然撞击树干,有吐丝下垂习性。幼虫脱皮前几个小时内会停止取食,静止不动。脱皮前可以明显看到幼虫旧头壳隐藏下的新头壳。脱皮时,幼虫首先顶破头壳,身体肌肉由前向后收缩,脱下的皮缓慢地向尾部褪去,整个过程约几分钟。脱皮后几分钟内仍会静止不动,然后吃掉脱下的皮,只留下头壳和极少量的皮。

老熟幼虫化蛹前一天停食,并入土准备化蛹,幼虫入土后,即回转身,头上尾下,身体开始慢慢紧缩并微弯,体质较硬,预蛹期约为3 d。化蛹前不做茧和土室,化蛹先从胸部背面裂开一竖缝,预蛹从裂口处裸露出来,一会儿时间便将外皮脱去而化成蛹。幼虫的化蛹场所大多在寄主树下的冠幅范围内,地面常有落叶或杂草,土质疏松且湿润的地方最多,深度为2~3 cm。

2.2.2 发育历期 对不同虫态进行室内饲养,每个虫态饲养虫口数量为100头,各虫态的发育历期见表4。其中蛹期最长,占整个发育历期的76.1%,幼虫各龄的龄期不同,其龄期随着虫龄的增大而加长,老龄幼虫龄期最长为16.5 d。

表4 油茶尺蠖各虫态发育历期

单位:d

虫态	最长历期	最短历期	平均历期
卵	25	16	22.1 ± 0.21
幼虫	73	48	58.2 ± 2.36
蛹	290	261	282 ± 10.1
雌成虫	21	1	8.3 ± 0.49
雄成虫	18	1	8.2 ± 0.46
产卵前期	5	0	1.85 ± 0.08
总历期			370.55 ± 3.29

2.3 天敌种类调查

经野外观察发现油茶尺蠖幼虫有鸟类、昆虫、微生物等几类天敌。其中鸟类有白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、画眉(*Garrulax canorus*)、黑领噪鹛(*Garrulax pectoralis*)、大山雀(*Parus major*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)、灰林即鸟(*Saxicola ferrea*)、乌鸫(*Turdus merula*)、大嘴乌鸦(*Corvus macrothynchos*)等;天敌昆虫有螳螂、蜻蛉、寄生蝇、寄生蜂等;微生物有油茶尺蠖核型多角体病毒(*Biston marginata Nuclear Polyhedrosis Virus*)。

3 结论与讨论

3.1 油茶尺蠖幼虫共6龄,幼虫相邻龄期的头宽是按照一定的比例即1.58成几何数增长。

3.2 油茶尺蠖在广东省中山市1年只发生1代,以蛹在地表土层中越冬;该虫蛹期很长,历时约9个月。这与王缉健和湖南省林业科学研究所研究的结果大致相同^[1,2],由此可知,该虫不论在何地,均为1年1代,其受害从春季开始,到夏季结束,年内的其它季度不会出现此虫幼虫为害寄主植物的现象。如需从林间采集该虫蛹回室内观察其发育进度,以便做好预测预报,则最好在12月进行。如过早采集,则造成其羽化率低,甚至全部不能正常羽化,达不到监测虫情的目的。

3.3 在室内,来自林间的蛹羽化率为64.82%,成虫平均寿命约8 d,最高产卵量可达1700粒。卵孵化率达80%以上,卵期较长,平均22.1 d;幼虫期平均58.2 d,各龄龄期不同,一般情况下随着虫龄的增加龄期也加长,老龄幼虫龄期最长为16.5 d。在林间,老熟幼虫在土质疏松且湿润的地表2~3 cm土层中化蛹;蛹期很长,平均282 d。成虫飞翔力和趋光性均很弱。这与廖志安与湖南省林业科学研究所的研究结果相似^[1,6],而与王缉健的结论相反。今后可选择多种不同的诱虫灯作进一步的验证。

3.4 油茶尺蛾在中山市爆发成灾,可能与该市进行林相改造有关,改造前的林分以松树等针叶树种为主,松毛虫为害严重,而松树不是油茶尺蛾的寄主,不会引发油茶尺蛾大发生。待原来的松树被樟树、荷木、相思类、南洋楹、千年桐、枫香等多种乡土阔叶树种取替后,为油茶尺蛾初孵幼虫提供了充足的食料。因该虫除发生在油茶林内,还会发生在荷木林内,而中山市的荷木抽春梢在3月左右,而油茶尺蛾幼虫从1月下旬就开始出现,初孵幼虫以嫩叶为食,荷木不能满足早出幼虫的需要,而该虫还喜食相思类、樟树等林木叶片,在2月,大叶相思和樟树会先后开始抽梢,为较早孵化的幼虫提供了适合的食料,这是为什么中山市以樟树、荷木、相思类等为主的阔叶混交林比原来以松树为主的林分易发生油茶尺蛾的原因。此外,由于油茶尺蛾成虫羽化期早,卵期和幼虫4龄期前,天敌种类和密度均处于低水平,一旦食料和气候因子满足了该害虫的需要,就很容易猖獗大爆发。

参考文献

- [1] 湖南省林业科学研究所. 油茶尺蠖(*Biston marginata* Shiraki)初步研究报告[J]. 昆虫学报,1960,10(1):54-66.
- [2] 王缉健. 油茶尺蠖生物学特征的初步研究[J]. 广西林业科学,1986(4):32-35.
- [3] 李成德. 森林昆虫学[M]. 北京:中国林业出版社,2004:273-274.
- [4] 湖南省农林厅病虫害防治总站湘南分站. 湘南的森林害虫——油茶尺蠖[J]. 中国林业,1956(5):43-45.
- [5] 周松林. 耒阳罗渡乡一带油茶尺蠖的生活习性和防治效果调查[J]. 湖南林业通讯,1956(96):29-32.
- [6] 廖志安. 油茶尺蠖[J]. 昆虫知识,1959(3):100-102.
- [7] 湖南省郴州地区林科所. 从油茶尺蠖中分离出来的蜡螟杆菌[J]. 福建林业科技,1976(2):59-64.
- [8] 义从. 735 杆菌防治油茶尺蠖试验[J]. 湖南林业科技,1977(5):26-27.
- [9] 甘运凯. 油茶尺蠖核型多角体病毒的分离及应用研究初报[J]. 湖南农业科学,1980(5):11-13.
- [10] 孟小林,刘年翠. 油茶尺蠖核型多角体病毒的分离及电镜观察[J]. 病毒学杂志,1987(3):92-93.
- [11] 周晓峰,李劲,陈海霞,等. 油茶尺蠖核型多角体病毒毒力的生物测定[J]. 植物保护,1990,16(4):25-26.
- [12] 莫建初,王问学,李益辉,等. 油茶尺蠖动态经济阈值的研究[J]. 经济林研究,1994,12(2):40-45.