

钩翅尺蛾生物学特性及防治研究*

陈顺立 童文钢 李友恭

摘要 钩翅尺蛾是黑荆树重要食叶害虫,在福建1a发生5代,以蛹在松土中越冬,翌年3月中旬成虫开始羽化。卵期平均7.2~9.3d,幼虫期5龄,平均历期18.4~29.5d;越冬蛹平均历期148.6d,其余各代9.3~13.1d。成虫寿命6.3~8.2d,每雌平均产卵604粒。主要天敌有中华茧蜂、螟蛉绒茧蜂、斜纹猫蛛、沟渠豹蛛等。林间20%氰戊菊脂100倍液大面积超低容量喷洒,以及施放白僵菌粉炮,均有良好防治效果。

关键词 钩翅尺蛾、生物学特性、防治技术、黑荆树

钩翅尺蛾(*Hyposidra aquilaria* Walker)是黑荆树(*Acacia mearnsii* De wild.)的重要食叶害虫。属鳞翅目(Lepidoptera)尺蛾科(Geometridae)。危害黑荆树、柳树(*Salix* spp.)。该虫在福建省各黑荆树引种区均有发生,1987年在福建南靖、尤溪等地发生较为严重、尤以2~3年生幼林被害为多,常成片树叶被吃光,部分黑荆树被害致死,严重影响了黑荆树基地发展。国内有关该虫的生物学特性与防治尚未见有报道。于1986~1990年对该虫进行了研究,现将结果报道如下。

1 形态特征^[1]

成虫 雌蛾体长16.6~20.0mm,翅展47.3~57.1mm;体褐色,触角灰褐色,丝状;翅灰褐色,前翅顶角突出成钩状, M_{1-3} 处凹陷,后翅 M_3 处突出;前后翅外线、中线明显,深褐色,前后翅相连接。雄蛾体长14.1~16.2mm;体深褐色,触角双栉齿状;翅浅褐色,前翅顶角突出成钩状,但 M_{1-3} 处不凹陷;前翅外线、中线、内线明显,深褐色;后翅外、中线明显,与前翅相连接,内线不明显。前足胫节无距,中、后足各有端距两枚(图1-1)。

卵 椭圆形,长径0.64~0.74mm,短径0.38~0.45mm;外表光滑,初产时绿色,后渐变黑色,具白斑点(图1-2)。

幼虫 老熟幼虫体长36.2~47.5mm,体棕绿色,体表有许多波状黑色间断纵纹。头黄

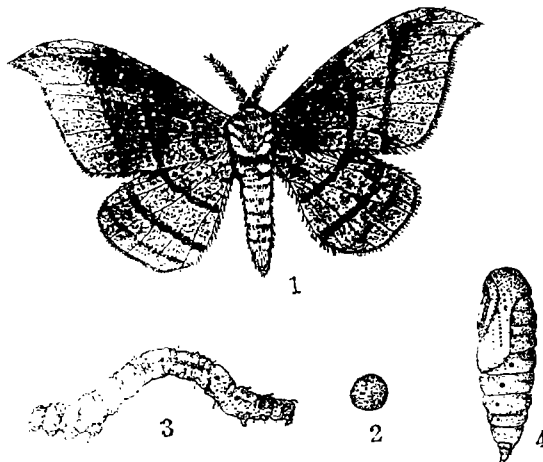


图1 钩翅尺蛾形态
1. 雄蛾; 2. 卵; 3. 幼虫; 4. 蛹

1993-05-04收稿。

陈顺立副教授,李友恭(福建林学院 福建南平 353001);童文钢(福建省连城县林业委员会)。

*福建省科委资助项目。承中国科学院动物所薛大勇先生鉴定钩翅尺蛾学名,福建农学院赵修复教授鉴定寄生蜂学名;罗沛福、陈建辉等同志参加部分研究工作,谨此一并致谢。

绿色或棕绿色,散布许多褐色小斑,上唇角形缺刻。前胸前缘有8个白色小点,中胸亚背线上有一黄色斑,第1、3~5腹节后缘各有10个小白斑,第7、8腹节后缘各有4个小白斑,气门灰白色。足黄棕色,趾钩双序中带(图1-3)。各龄幼虫主要特征区别见表1。

表1 各龄幼虫特征区别

虫龄	体长(mm)	头宽(mm)	特 征
1	1.06~2.24 (1.83)	0.28~0.32 (0.29)	体黑色
2	7.68~9.20 (8.46)	0.54~0.58 (0.56)	体棕褐色,第5、8腹节后缘背线两侧出现小白斑
3	11.88~13.48 (12.62)	0.88~1.04 (0.95)	体黑色,第1~4腹节背面出现小白点
4	17.40~28.20 (18.91)	1.48~1.70 (1.59)	体褐色,第1~4腹节背面小白点愈合,形成白斑,第5腹节背部灰白色,两侧褐色
5	25.6~37.00 (32.4)	22.2~2.92 (2.56)	体黄绿色,中胸背面出现一黄斑,第1腹节气门上方有一块黑斑

注:各龄观察50头,脱皮后第二天测体长、头宽;括号内数值为平均值,下同。

蛹 雌蛹长15.1~18.6 mm,宽5.9~7.0 mm,雄蛹长12.9~14.5 mm,宽4.9~5.7 mm;初化翠绿色,渐变棕褐色。头顶中央圆滑,复眼黑褐色,第4、5腹节间略凹陷,具数列小刻点。臀棘3枚,中间一枚较大,刺状(图1-4)。

2 生物学特性^[2~3]

2.1 生活史

钩翅尺蛾在福建南平、尤溪一年发生5代,以蛹在松土3~8 cm深处越冬,翌年3月中、下旬羽化。林间世代重叠,各代幼虫的危害盛期分别是:第一代4月中、下旬,第二代6月上、中旬,第三代7月中、下旬,第四代9月上、中旬,第五代10月上、中旬。10月下旬老熟幼虫开始陆续化蛹越冬,各世代历期及生活史见表2、3。

表2 钩翅尺蛾各虫态历期

(单位: d)

世代	卵	幼虫	蛹	成虫
第一代	7~9 (8.2)	22~28 (26.4)	12~20 (13.1)	4~12 (7.2)
第二代	6~8 (7.4)	18~23 (20.5)	9~12 (9.3)	4~10 (6.5)
第三代	6~8 (7.2)	16~21 (18.4)	8~12 (9.0)	4~10 (6.3)
第四代	7~10 (8.4)	24~32 (28.6)	10~16 (12.4)	4~12 (7.5)
第五代	7~12 (9.3)	24~35 (29.5)	146~158 (148.4)	5~12 (8.2)

2.2 生活习性

2.2.1 卵期 卵成堆产于树干分叉处或树皮裂缝中,每块有卵62~384粒,卵块上覆盖一层稀疏绒毛。卵经6~12 d孵化,孵化高峰在9~11时,同一天产下的卵多在一天内孵化,各代卵孵化率均在在89.6%以上。

2.2.2 幼虫期 龄与龄期:幼虫为5龄,少数4龄。各龄历期见表4。

取食活动及食量:初孵幼虫出壳后,多沿树枝干向上爬行,寻找嫩叶片。据测定初孵幼虫爬行速度为13 cm/min。1~2龄幼虫若受惊动,常吐丝随风飘荡,迁移到附近寄主上,有的则沿丝向上运动,重新返回叶片。1~2龄幼虫有群集性,4~5龄幼虫在夏季炎热中午常

表3 钩翅尺蛾生活史

(1988~1989, 福建南平)

世代	3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12~2月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬代	○	○	○	○																										
		+	+	+																										
第一代		•	•	•	•																									
		-	-	-	-																									
				△	△	△	△	△	△																					
				+	+	+	+	+	+																					
第二代							•	•	•	•																				
							-	-																						
										△	△	△	△																	
										+	+	+	+																	
第三代													•	•	•	•														
													-	-																
																△	△	△	△											
																+	+	+	+											
第四代																			•	•	•	•								
																						-	-	-						
																									△	△	△	△		
																									+	+	+	+		
第五代																														
																												○	○	○
																												○	○	○
																												○	○	○
																												○	○	○

注：• 卵；- 幼虫；+ 成虫；△ 蛹；○ 越冬蛹。

沿树干爬至树基阴凉处，傍晚又沿树干爬上取食危害。1龄幼虫取食嫩羽叶的下表皮，2龄幼虫食叶成缺刻状，3龄后幼虫可食尽叶片及叶柄，并可危害梢端幼嫩部，造成嫩梢枯萎。1~2龄幼虫白天取食，3龄后昼夜均取食，以8~10时、16~18时取食最烈。阴天幼虫取食活动比晴天频繁，停食时以臀足支撑起虫体，形似小枝条。据室内食量测定，平均每头幼虫一生可食叶重2370.2 mg，其中5龄幼虫取食量占总食量的78.53%（见表5）。

表4 各龄幼虫历期
(单位, d)

世代	1龄	2龄	3龄	4龄	5龄
第一代	4~6 (5.2)	4~6 (5.4)	5~7 (5.6)	5~8 (6.1)	6~9 (7.2)
第二代	4~5 (4.3)	4~5 (4.2)	3~5 (3.6)	3~5 (3.4)	5~7 (5.6)
第三代	3~5 (3.2)	3~4 (3.2)	3~4 (3.4)	3~5 (3.5)	5~6 (5.2)
第四代	4~6 (5.4)	4~6 (5.7)	5~8 (6.2)	6~9 (6.6)	7~11 (8.1)
第五代	4~6 (5.8)	4~7 (6.2)	5~9 (6.4)	6~10 (6.7)	8~13 (9.6)

成活率与脱皮：据1989年室内群体饲养观察，1~3龄幼虫死亡率为13.6%~24.4%，4~5龄幼虫有相互以腹足夹抱致死现象，死亡率达19.7%。据野外观察(1989年)第二代幼虫自然死亡率达29.8%，寄生率为15.6%。幼虫脱皮前常爬至小枝顶端，停食一天左右，脱皮时胸腹足夹住小枝，身体前后蠕动，先将头壳脱去，约经3~5 min后虫体脱出，刚脱皮幼虫体色略淡，经5~10 min后，先取食蜕，然后开始食叶。

2.2.3 蛹期 老熟幼虫沿树干爬下或从树上掉落地表，寻找疏松土壤或裂缝入土化蛹，入

表5 各龄幼虫食叶量

(1989; 高平)

虫 龄	1	2	3	4	5	幼虫期
观察虫数(头)	50	50	50	48	48	
每头食叶量(mg)	微量	54.4	124.4	330.2	1 861.2	2 370.2
占幼虫期食量(%)	—	2.30	5.25	13.92	78.53	100
递增率(%)	—	100	228.68	606.98	3421.32	—

土深度 3~8 cm, 平均 4.6 cm, 蛹室明显。蛹分布于树兜基部, 半径 50 cm 内占 62%, 50~70 cm 占 27%, 70 cm 以上占 11%。预蛹时, 虫体缩短, 略弯曲, 体色变绿, 预蛹期 1~3 d, 平均 2.15 d。一日内化蛹高峰在 3~6 时和 16~18 时。各代幼虫化蛹率分别为: 98.4%、95.16%、92.3%、89.6% 和 93.4%。

2.2.4 成虫期 羽化与羽化率: 成虫多在 17~18 时羽化, 约 3~5 min 成虫脱出蛹壳, 先在地面或树兜基部静伏, 经 10~13 min 翅慢慢舒展, 约 1 h 开始飞翔活动。据室内统计, 各代羽化率分别为 93.2%、96.4%、89.6%、91.5% 和 82.4%。

趋性和活动: 成虫白天隐于林内地被物阴暗处, 黄昏后飞往蜜源植物补充营养, 吸吮花蜜或树液; 有趋光性, 据第二代成虫盛发期在 300W 诱虫灯下观察, 21~23 时为扑灯高峰, 24 时之后数量显著减少。

交配与产卵: 成虫于羽化后次日凌晨开始交配, 多在 4~7 时, 历时达 3~5 h, 如遇惊扰, 雌蛾可携带雄蛾作短距离飞翔。雌、雄蛾一生只交配一次, 交配后当晚开始产卵, 产卵历期 3~4 d。据 58 头雌蛾统计, 每雌最多产卵 1 341 粒, 最少 264 粒, 平均 604 粒。

性比与寿命: 成虫各代雌性比为 0.43~0.52, 以越冬代为高。成虫寿命 4~12 d, 据室内试验, 成虫寿命和产卵量与补充营养有关, 饲喂 10% 葡萄糖水平均寿命为雌蛾 7.5 d, 雄蛾 7.2 d; 饲喂 10% 蔗糖水的雌蛾 8.7 d, 雄蛾 7.5 d; 喂清水的雌蛾 4.6 d, 雄蛾 3.4 d; 不给任何补充物质雌蛾 3.1 d, 雄蛾 2.8 d。补充营养后雌蛾平均产卵量为 604 粒, 喂清水产卵量为 112 粒, 未补充物质的仅 57 粒。

3 天 敌

已知钩翅尺蛾寄生性天敌有中华茧蜂 (*Bracon chinensis* Szepilgeti)、螟蛉绒茧蜂 (*Apanteles ruficrus* (Haliday))、螟蛉瘤姬蜂 (*Itopectis naranyae* (Ashmead))、家蚕追寄蝇 (*Exorista sorbillans* Wiedemann)、白僵菌 (*Beauveria bassiana*), 以及一种细菌(学名待定)。捕食性天敌有蚂蚁、螳螂、鸟类、斜纹猫蛛 (*Oxyopes sertatus* L. Koch)、沟渠豹蛛 (*Pardosa laura* Karsch), 据室内观察这两种蜘蛛平均每天每头可捕食低龄幼虫 4.6 头, 4~5 龄幼虫 2.8 头。中华茧蜂和螟蛉绒茧蜂对 1~2 代幼虫寄生率达 15.6%~21.8%。在林间天敌对该虫大发生有明显抑制作用。

4 防 治

4.1 室内药剂试验

1987 年选用 2.5% 溴氰菊脂 (法国进口)、80% 辛硫磷 (连云港第二农药厂)、90% 敌百虫

(浙江兰溪农药厂)、80%敌敌畏(福州农药厂)共四种农药两种不同浓度进行室内试验。用手持喷雾器将药喷湿黑荆羽叶,然后接上2~3龄幼虫。各处理设2个重复,清水作对照,每处理供试虫45~50头。分别在处理后24、48 h检查死虫数。试验表明溴氰菊脂5 000和10 000倍稀释液,辛硫磷2 000和4 000倍稀释液,敌百虫、敌敌畏1 000和2 000倍稀释液,校正死亡率均达89.13%以上,尤以溴氰菊脂5 000倍液,敌百虫、敌敌畏1 000倍液防治效果最佳,校正死亡率分别达到100%、95.65%、95.83%。

4.2 林间防治

4.2.1 生物防治 1990年4月在南平应用白僵菌粉炮(120亿/g),于林间防治第一代幼虫,15 d后防治效果达72.6%,一个月后在防治区周围,第二代幼虫白僵菌自然感病率达34.5%。因此,第一、二代幼虫发生期气候适宜,可选用白僵菌压低虫口基数。

4.2.2 化学防治 1990年5月在尤溪县采用蜜蜂3号轻型飞机林间大面积超低容量喷洒20%氰戊菊脂100倍稀释液,作业航速60 km/h,作业高度距树梢10~15 m,风速小于3 m/s,流量3 L/hm²,防治面积214 hm²。24 h后检查,虫口下降率达89.4%。

参 考 文 献

- 1 中国科学院动物所. 中国蛾类图鉴(1). 北京: 科学出版社, 1983, 112~130.
- 2 福建省林业科学研究所. 福建森林昆虫. 北京: 中国农业科技出版社, 1991. 106~108.
- 3 陈顺立, 叶小瑜, 李友恭, 等. 黑荆大造桥虫生物学及防治. 福建林学院学报. 1992, 12(2): 175~181.

Studies on the Bionomics and Control of *Hyposidra aquilaria* Walker (Lepidoptera: Geometridae)

Chen Shunli Tong Wengang Li Yougong

Abstract *Hyposidra aquilaria* Walker is a serious pest of *Acacia mearnsii* De Wild. in Fujian Province. It has 5 generations a year and overwinters as pupa in the loosen soil. Adults begin to emerge in mid-March in the following year. The egg stage lasts 7.2~9.3 days. The larvae generally have 5 instars and they last 18.4~29.5 days. The larvae feed on the tender leaves. The overwintering pupae lasts 148.4 days and the pupae of other generations last 9.3~13.1 days. The adult moths live for 4~12 days. The average number of eggs of a female is found to be 604. The important natural enemies of *H. aquilaria* are *Bracon chinensis*, *Apanteles ruficrus* and the spider *Oxyopes sertatus*, *Pardosa laura*. The effective measures to kill 1~3 instar larvae are spraying 100 times of 20% Fenvalerate with ultra low volume or dusting *Beauveria bassiana* powder in the field.

Key words *Hyposidra aquilaria*, Bionomic, control, *Acacia mearnsii*

Chen Shunli, Associate Professor, Li Yougong (Fujian College of Forestry Fujian Nanping 353001); Tong Wengang (Forest Committee of Liancheng County, Fujian Province).