

夹竹桃天蛾的生物学特性^{*}

雷玉兰^{**} 林仲桂

(湖南环境生物职业技术学院 衡阳 421005)

Bionomics of the oleander hawkmoth, *Daphnis nerii*. LEI Yu-Lan^{**}, LIN Zhong-Gui (College of Hunan Environment-Biological Polytechnic, Hengyang 421005, China)

Abstract The oleander hawkmoth, *Daphnis nerii* (Linnaeus) is a serious pest of the garden plant, *Nerium indicum* Mill. *D. nerii* has two or three generations per year in the Hengyang area, Hunan Province, over-wintering as pupae under the layer of the dead branches and fallen leaves, in loose topsoil and in cracks and holes in the earth near the host plant. The adults of the over-wintering generation emerge in the first ten days of June and oviposit between the middle and last ten days of June. The first generation larvae hatch in the last ten days of June and the first generation adults emerge in Mid-July and oviposit in the last ten days of July. The second generation larvae hatch in the first ten days of August. Plant damage is most severe from the last ten days of August to the first ten days of September. Larvae begin to pupate in mid-September, pupation continuing until mid-October. The second generation pupae differentiate into two groups, one of which becomes over-wintering pupae, and the other becomes second generation adults which lay the third generation eggs. The third generation larvae hatch in the first ten days of October and over-winter as pupae from mid-November.

Key words *Daphnis nerii*, bionomics, damage, control

摘 要 夹竹桃天蛾 *Daphnis nerii* (Linnaeus) 是夹竹桃上的重要害虫,具有间歇性爆发的特点。该虫在湖南省衡阳地区 1 年发生 2~3 代,以蛹在寄主附近的枯枝落叶层、表层松土及土壤缝穴中越冬。越冬代成虫于 6 月上旬出现,6 月中下旬产卵。6 月下旬第 1 代幼虫孵化;第 1 代成虫于 7 月中旬出现,7 月下旬产卵。第 2 代幼虫 8 月上旬孵化,8 月下旬至 9 月上旬幼虫危害最厉害,9 月中旬开始化蛹,化蛹持续到 10 月中旬。第 2 代蛹发生分化,一部分成为越冬蛹,另一部分则羽化为成虫。第 2 代成虫于 10 月上旬开始产下第 3 代卵。10 月上旬第 3 代幼虫开始孵化,11 月中旬第 3 代幼虫开始化蛹、越冬。

关键词 夹竹桃天蛾,生物学特性,危害,防治

夹竹桃天蛾 *Daphnis nerii* (Linnaeus), 又名粉绿白腰天蛾、鹰纹天蛾、夹竹桃白腰天蛾,属鳞翅目 Lepidoptera, 天蛾科 Sphingidae, 国内分布于广东、广西、台湾、福建、四川、云南等省,是一种世界性害虫。据记载,该虫在我国上海及华北地区,主要危害夹竹桃^[1]。近年来,该虫危害其它植物的现象被陆续报道,如在云南省危害药用植物催吐萝芙木 (*Rauvolfia vomitoria* Afzel. Ex Spreng), 同时还危害萝芙木属 (*Rauvolfia* sp.) 的其他树种及软枝黄蝉、黄花夹竹桃、长春花等夹竹桃科的植物^[2]; 在广东省汕头地区危害园林绿化树种长春花 (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)^[3]。2005 年

9 月中旬,作者发现湖南环境生物职业技术学院园内 30 余株树龄在 20 年以上的成年夹竹桃及实训基地的夹竹桃幼树的叶片全部被害虫食尽,第 2 年春天受害夹竹桃虽然长出叶片,但到秋季叶片又被吃光,遂对其上的害虫进行了研究,经鉴定该虫为夹竹桃天蛾,并于 2006 - 2008 年,对其生物学特性进行了较为详细的观

^{*} 资助项目:衡阳市 2008 年科技计划基础项目资助(项目编号 2008KJ020)、海南省高校博士研究生创新科研课题(HXWB2009-07)。

^{**} 通讯作者, E-mail: 293578346@qq.com

收稿日期:2010-01-03, 修回日期:2010-03-10

察。鉴于该虫在湖南省未见报道,其生物学特性在国内也未见详细报道,现将该虫在湖南省衡阳市的发生、危害、生物学特性报道如下,为该虫的综合防治提供科学依据。

1 材料与方法

采用野外定点观察与室内饲养相结合的方法观察生活史与生活习性,并用数码相机拍摄各个虫态及各龄幼虫的虫态。

1.1 生活史观察

于2006年9月下旬,选取3株受害严重、树冠下部枯落叶中有越冬蛹的夹竹桃作为样株,剪除植株周围及上部蔓生枝条;再用竹竿在其四周搭建棚架,棚架上方覆盖透明纱窗布,用纱窗布将植株包围起来;纱窗布下端全部埋入土中。至2008年7月,连续2年观察成虫羽化、产卵及幼虫取食为害等情况。

1.2 幼虫生物学特性观察

于2006年10月上旬、2007年8月上旬及10月上旬3次从野外样株上采集虫卵,连枝叶一起带回实验室,置于直径15 cm、高35 cm的有机玻璃瓶中饲养(瓶口用纱窗布盖住并用橡皮筋扎紧,防止幼虫逃跑),观察孵化、取食、生长、蜕皮等情况,记录各龄形态变化,测量各龄体长及尾突长度。

1.3 幼虫头壳宽度测定

取同一天孵化的夹竹桃天蛾幼虫20头,分置于10个培养皿中,每皿2头,在室内饲养。每天清理粪便,更换新鲜的夹竹桃叶片,记录蜕皮情况并收集蜕下的头壳。通过记录蜕皮次数来判断幼虫龄期^[4]。将相同龄期的头壳放在同一培养皿内,用测微尺(精度为0.1 mm)在双目解剖镜下测量幼虫头壳宽度。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 成虫 体纺锤形,灰褐色至深褐色,全体密被绒毛。雌虫(封底图版I:1)体长42~49 mm,翅展75~95 mm,雄虫(封底图版I:2)体长45~50 mm,翅展80~100 mm。头灰色,

复眼圆形,黑色。触角褐色,末端钩状。中胸两侧各有镶白边的大三角形灰绿色三角斑纹1个。前翅基部灰白色,中心有一黑点,中部至前缘有形似汤勺状、灰白至青色斑纹1个,翅中下部至外缘有浅棕红色宽带1条,翅顶角区域有灰白色纵线1条。后翅深褐色,后缘至前缘在近外缘处有1灰白色波状条纹。

2.1.2 卵 圆球形,长1.0~1.4 mm,高0.9~1.1 mm,淡黄色至翠绿色,光滑,有光泽(封底图版I:3)。

2.1.3 幼虫 老熟幼虫体长55~75 mm,体宽8~12 mm,黄绿色至深绿色,少数金黄色(封底图版I:12,13)。头深绿色至灰绿色,胸足紫褐色,后胸两侧各有一个大的近圆形眼斑,眼斑周围紫褐至黑色,中间白色、浅蓝白色至浅蓝色。胴部自第2节开始至腹末两侧各有一条白色纵纹,纵纹上下散生白色小圆点。气门椭圆形,黑色。趾钩黑色。尾突橙黄色,粗短,向下弯曲。2~5龄幼虫见封底图版I:7~11。

2.1.4 蛹 黄褐色,长椭圆形,长51~67 mm,宽12~15 mm,尾部突尖,黑色,末端呈鱼尾状分叉(在放大镜下观察)。背面从头至尾、腹面从头至胸各有1条黑色纵线。头部两侧各有1个黑点,身体两侧各有7个黑点(封底图版I:4~6)。

2.2 生活史

室内外观察结果表明,夹竹桃天蛾在湖南省衡阳市1年发生2~3代,以蛹在树冠下的枯枝落叶层、土壤表层松土中和洞穴内越冬。越冬代成虫最早于6月5日出现,6月中旬为羽化高峰期。6月中下旬野外寄主树上可见卵和初孵幼虫。7月上旬为第1代幼虫危害盛期,第1代成虫于7月中旬开始出现,7月下旬开始产卵。第2代幼虫8月初出现,8月中旬为孵化盛期,8月下旬至9月上旬为幼虫危害盛期,也是一年中为害最严重的时期。第2代幼虫于9月中旬开始化蛹,化蛹持续到10月中旬。第2代蛹发生分化,一部分成为越冬蛹,另一部分则断断续续羽化为成虫,以10月上旬羽化最多,并于10月上旬产下第3代的第一批

卵。10 月上中旬第 3 代幼虫孵化,11 月中旬第 3 代幼虫开始化蛹,并以此蛹越冬。至 11 月下旬,后期孵化的幼虫因未能发育完全、不能化蛹而直接死亡。详见图 1。

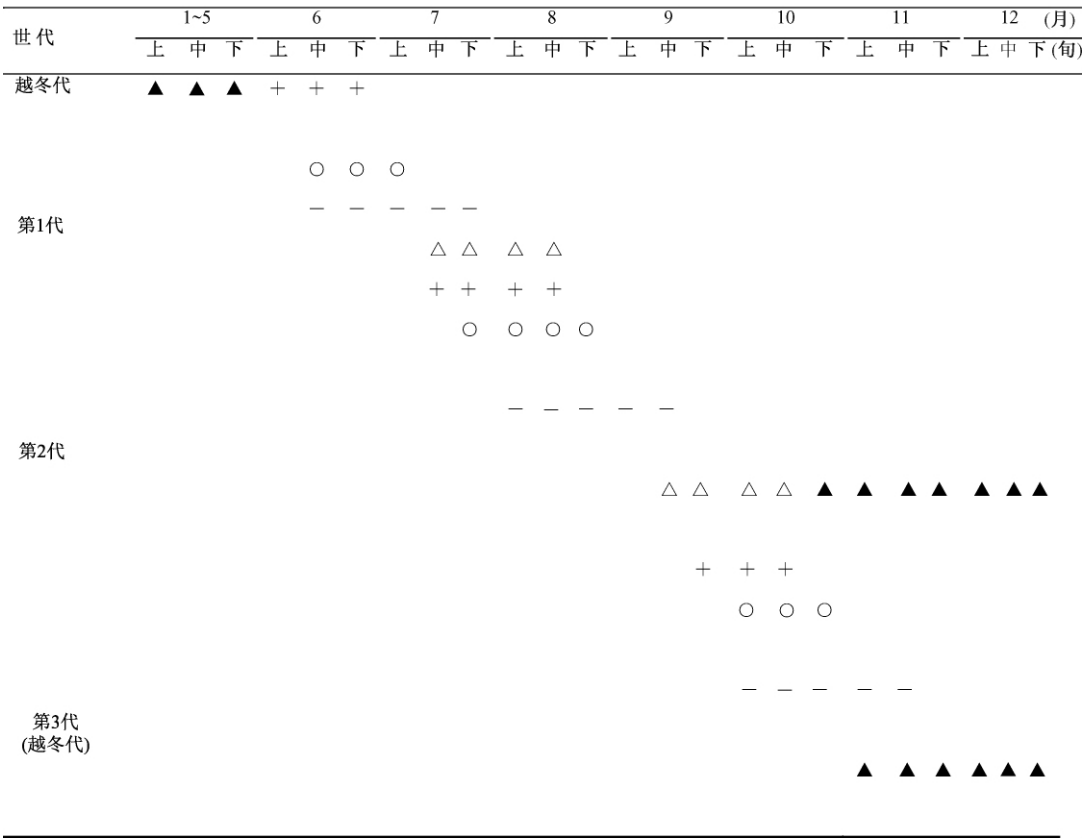


图 1 夹竹桃天蛾生活史(2006-2008,湖南衡阳)
▲越冬蛹 +成虫 ○卵 -幼虫 △蛹

2.3 成虫的生物学特性

成虫夜间羽化,昼伏夜出,有趋光性,有很强的飞翔能力,夜间可在居民楼的灯光下发现。白天在野外受害植物上很少看到成虫。成虫夜间产卵;卵单产,常产于树冠枝条近顶梢叶面(占 50%)、叶背(占 33%)及枝条上(占 17%)。卵初产时淡黄绿色,渐变为翠绿色,近孵化时为黑色。

2.4 幼虫的生物学特性

2.4.1 孵化 幼虫多于清晨孵化,孵化率达 82.5%,未能孵化的幼虫主要是被卵期寄生蜂寄生所致。初孵幼虫淡黄色,体长 2.0~2.5 mm,尾突长 3 mm、针状、黑色。幼虫孵出后取食部分卵壳即开始爬行、寻找尚未转绿的嫩叶,爬至枝条顶端新叶处取食。幼虫多从嫩叶边缘

取食,受害嫩叶边缘呈黑色枯死状,此为野外判断幼虫开始孵化的标志。室内饲养表明,初孵幼虫取食嫩叶后才能成活,未取食嫩叶的幼虫不能正常生长,多在孵化后 1~2 d 内死亡。

2.4.2 历期 幼虫蜕皮 4 次,共 5 龄,历期 30~37 d。其中,第 1 代幼虫:1 龄 4.5~6.0 d,2 龄 3.0~3.5 d,3 龄 3.5~5.0 d,4 龄 4.0~5.5 d,5 龄 8~12 d;第 2 代幼虫:1 龄 4.5~6.0 d,2 龄 3.0~3.5 d,3 龄 3.0~5.0 d,4 龄 4.0~5.5 d,5 龄 8~10 d;第 3 代幼虫:1 龄 5.0~6.5 d,2 龄 3.0~3.5 d,3 龄 3.5~5.0 d,4 龄 4.0~5.5 d,5 龄 8.0~17.0 d(多数为 15 d)。第 3 代幼虫因秋后气温降低生长期延长。

2.4.3 取食和危害 幼虫昼夜均可取食,各龄幼虫均在蜕皮前停止取食 1 d。3 龄以前食量

小,生长慢,多在枝条上部取食嫩叶,且多从叶子边缘取食,叶片受害后呈现不同形状的缺刻。从4龄开始食量增大,并开始取食老叶,5龄后进入暴食期,取食全叶,仅留下叶柄。室内饲养表明,第1代末龄幼虫平均历期8.5 d,取食夹竹桃叶片面积平均达 $501.77\text{ cm}^2/\text{头}$,其取食量占幼虫一生平均取食量的87.41%。第2代末龄幼虫平均历期14.7 d,取食夹竹桃叶片面积平均达 $523.93\text{ cm}^2/\text{头}$,占整个取食量的78.9%。在野外,第1代幼虫虫口数量小,为害相对较轻;第2代幼虫孵化整齐,数量大,在8月下旬至9月上旬大部分幼虫进入末龄阶段,最多时一株树上达500余头,常在3~4 d内将寄主树叶食尽;第3代幼虫孵化不整齐,卵及1~5龄幼虫常常同时出现在同一株寄主树上,且在10月下旬至11月中旬,随气温下降,幼虫发育历期延长,因此,危害不明显。幼虫取食后排出黑色圆柱形粒状粪便。排粪昼夜进行,昼夜排粪量从几粒至几十粒不等。3龄前粪粒小,常落在叶片上,树冠下很难看到;4~5龄后排出的粪粒大,掉到地面上,树冠下的地面上到处可见黑色虫粪。幼虫先取食枝梢顶端嫩叶,再依次往下取食次新的叶片及下部老叶。故一般情况下,树冠上部先受害、受害重,树冠中下部后受害,8至9月间树叶常被吃光。

2.4.4 生长和脱皮 幼虫在白天和晚上均可蜕皮,蜕皮后有取食虫蜕的习性,留下头壳。各龄幼虫在生长过程中,体积变化很大,尾突的形状、颜色、长度以及胸部两侧的眼斑也有明显区别,但尾突的形状和长度在同一龄期是相同的。1龄体长2.0~9.0 mm,淡黄至翠绿色,胸部两侧无眼斑,尾突浅黄至黑色、针状、长3.0 mm。2龄体长8.0~17.0 mm,浅黄至翠绿色,胸部两侧无眼斑,尾突浅黄至黑色、针状、长5.0 mm。3龄体长18~24 mm,体宽3.5~4.0 mm,浅绿色至绿色,胸部两侧有眼斑,尾突浅黄至黑色、针状、长7.0 mm。4龄体长23.0~40.0 mm,体宽4.0~8.0 mm,浅黄绿色至绿色,胸部两侧眼斑明显,尾突长9.0~10.0 mm,分前后两部分,前部分长3.0~4.0 mm、粗壮、橙黄色,

后半部分细长呈针状,长6.0~7.0 mm,银白色,尾突基部和中间各有1黑点。5龄体长32.0~75.0 mm,体宽5.0~12.0 mm,黄绿色、深绿色或黄褐色,胸部两侧眼斑明显,尾突粗短而下弯、橙黄色、长3.0~5.0 mm。幼虫受到惊扰时常将头胸部昂起,露出胸部两侧眼斑(封底图版I:11)。

2.4.5 幼虫各龄头壳宽度 各龄幼虫头壳宽度为:1龄0.70~0.90 mm,平均0.832 mm;2龄1.21~1.36 mm,平均1.312 mm;3龄1.98~2.16 mm,平均2.074 mm;4龄3.02~3.40 mm,平均3.258 mm;5龄4.98~5.35 mm,平均5.149 mm。

2.4.6 化蛹 各代幼虫老熟以后即沿枝条爬到树冠下面的枯枝落叶、表层疏松土壤中或地面裂缝、土洞内,寻找隐蔽场所化蛹、越冬,入土深度仅1~2 cm,或直接在枯枝落叶下面化蛹、越冬,预蛹期3~4 d。化蛹前,虫体缩短,体色变深。室内饲养的幼虫吐少量金黄色的丝将叶片缀连在一起,做一个简单的茧化蛹。野外的老熟幼虫则不做茧也不筑蛹室,直接在枯落物下面或表层松土中、土缝、土洞内、土块石块下面化蛹。化蛹相对集中,每平方米土壤中最多时达41头蛹。第1代蛹历期14~15 d,第2代蛹历期8~10 d、少数达260 d,第3代蛹历期达210 d。

2.5 发生与环境的关系

该虫的发生受温、湿度影响明显,因而呈现间歇性爆发的特点。该虫蛹的成活率受环境温度、湿度的影响很大。在当年的12月下旬将越冬代蛹置于25℃的恒温箱中72 h,即可羽化为成虫。蛹常因失水而大量死亡。室内饲养的幼虫化的蛹由于叶片枯萎后干燥,茧中湿度降低,大多数失水死亡,羽化为成虫的较少。在野外将蛹从土中翻出后,蛹体即开始失水、变黑、死亡。当外界气温在0℃以下时可导致野外越冬蛹大量死亡,死亡率达98%以上。因而2008年6月观察野外越冬代成虫极少,2008—2009

年连续两年未发现该虫危害。

2.6 防治技术

2.6.1 人工挖蛹 当年若发生严重,可在7月下旬和9月下旬1、2代蛹期,结合常规管理,对植株进行修剪,清理树冠下部枯枝落叶;翻动表土,破坏化蛹场所,使蛹暴露于空气中,失水而死亡。对越冬蛹的防治尤其有效。

2.6.2 药剂防治幼虫 于2007年6月下旬、8月上旬,在1、2代幼虫发生初期,用2.5%溴氰菊酯乳油2500倍稀释液喷洒受害植物,防治效果达90%。

3 小结与讨论

3.1 夹竹桃是我国普遍栽培的一种园林绿化树种,公园、庭院、道路两侧均有分布,全株有剧毒,叶中主要含欧夹竹桃甙丙,一般昆虫不取食,据研究,夹竹桃叶的乙醇提取物对木荷害虫锈同心舟蛾 *Homocentridia picta* Hampson 3龄幼虫的校正死亡率达到90%以上^[5]。夹竹桃天蛾能取食夹竹桃叶片且能暴食并正常发育,说明夹竹桃天蛾体内含有某种解毒物质。如能研

究夹竹桃天蛾体内的这种解毒物质,对于治疗因误食夹竹桃叶片而中毒的家畜有一定的实用价值。

3.2 夹竹桃天蛾是一种世界性害虫,该虫在我国研究不多,以前仅记载其上海及华北地区危害夹竹桃^[1]。近年来该虫的寄主范围有所扩大,除夹竹桃外还危害其它园林植物和药用植物^[2,3],因此研究其生物学特性,尤其是其幼虫的生物学特性,可为该虫的防治提供重要科学依据。

参 考 文 献

- 1 吴时英. 城市森林病虫害图鉴. 上海:上海科学技术出版社, 2005. 60~61.
- 2 张丽霞. 夹竹桃白腰天蛾危害催吐萝芙木初报. 植物保护, 2007, 33(1): 138.
- 3 纪燕玲, 蔡选光, 郑道序, 等. 夹竹桃天蛾的生物学特性初步研究. 粤东林业科技, 2007, (2): 1~2.
- 4 孙艳娟, 韦金英, 杨振德, 等. 油桐尺蠖幼虫龄期的划分. 昆虫知识, 2009, 46(6): 892~895.
- 5 林同, 黎荣彬, 陆宁将. 夹竹桃、鱼藤、乌桕对锈同心舟蛾的毒杀活性. 昆虫知识, 2006, 43(4): 517~518.