

试论热带森林害虫的一些生物学特色

刘元福

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

摘要 本文论述了热带森林害虫生物学的特殊性,包括世代、寿命、产卵延续期、异常生物学、滞育、休眠、拟态和伪装。经研究发现:热带林虫繁殖快,世代多,象虫寿命和产卵延续期长,球象幼虫别具一格的取食习性,摹拟眼镜蛇的赤顶粉蝶幼虫,用寄主花序伪装的母生花尺蛾幼虫等。

关键词 热带森林害虫;生物学特色

热带和温带各有不同的气候环境条件,同时亦有不同的森林害虫种类组成、种群结构和生物生态学特性。笔者在长期的热带林虫科研实践中看到一些现象,经初步归纳,作为热带森林害虫的特色来论述,这些现象是否与温带林虫截然不同,或有类似之处,有待于进一步研究。

1 关于害虫世代

海南岛尖峰岭位于 $18^{\circ}23' \sim 18^{\circ}52' N$,属中热带地区,年均温 $24.5^{\circ}C$ (山麓,海拔60 m,下同),1月均温 $19.4^{\circ}C$, $\geq 10^{\circ}C$ 的年积温为 $8914^{\circ}C$,全年无春、夏、秋、冬之分,每天日照时间变化不大,全年分干、湿两季。我国昆虫生态学家马世骏指出:热带高温季节长,虫类繁殖快,在湿润地区终年可生殖,并可见到各虫态,世代间不易区别^[1]。以上论述,阐明了热带昆虫年世代多这一生物学特性。笔者等在尖峰岭长期研究多种林虫,验证了这一事实。

现以18种鳞翅目害虫为例^[2],列成表1,由表1可见,各种害虫年世代数平均为8代,其中10~15代者有9种,占47%。从类群来看,以粉蝶、蛱蝶、螟蛾世代较多,枯叶蛾、大蚕蛾世代较少。

从分布较广的两虫种来看,其年世代数变化:①杨扇舟蛾(学名见附录,下同)在河南、河北3~4代,安徽、陕西4~5代,江西、湖南5~6代^[3],海南8~9代^[2];②栗黄枯叶蛾在长江以南2代,海南5代^[3]。上

表1 尖峰岭部分鳞翅目昆虫年世代数

虫名	代数	虫名	代数
铁刀木粉蝶	15	大新二尾舟蛾	5~6
母生蛱蝶	10以上	柚橙带夜蛾	12
柚木野螟	11~12 ^①	法篦夜蛾	4以上
绿翅绢野螟	10以上	棉古毒蛾	6~7
短梳角野螟	10	珊毒蛾	3~4 ^②
楝梢斑螟	12	栗黄枯叶蛾	5
满月扇舟蛾	10以上	木麻黄毛虫	3
母生舟蛾	10左右	大乌柏蚕	3 ^③
杨扇舟蛾	8~9	合计	149
龙眼蚁舟蛾	6~7	平均	8.3

①指非滞育者年世代数,此虫部分预蛹滞育,

②以卵滞育或休眠,③以蛹滞育或休眠。

述两种害虫, 由北向南因温度的增高, 其年世代数亦随之而递增。

2 关于成虫寿命和产卵延续期

一般来说, 昆虫寿命长短与温度高低成反比关系, 高气温地区昆虫生长发育快, 成虫寿命短。但象虫科的一些种类则较为特殊。

据文献记载^[3], 象虫成虫寿命较长, 其寿命日数 400 天以上的有核桃横沟象¹⁾、长棒横沟象、核桃长足象; 300 天以上的有楠象、桑象、油茶象; 200 天以上的有樟木长足象、栎实象; 100 天以上的有板栗雪片象; 100 天以下的有栗实象、竹横锥大象、竹直锥大象、枣飞象、大灰象等。由上述情况可知, 不同类群和不同虫种的象虫, 其寿命长短有别。现就横沟象属 *Dyscerus* Faust 的两个种作一比较, 核桃横沟象在四川、陕西, 成虫寿命为 430~464 天; 长棒横沟象在热带尖峰岭地区, 成虫寿命 ♀ 性为 493(414~633) 天, ♂ 性为 472(228~610) 天, 后者比前者寿命长, 其产卵延续期 410(317~609) 天^[4], 亦相应延长。

再以尖峰岭的两种球象为例: 猫尾木球象的成虫寿命 ♀ 性为 267(193~410) 天, ♂ 性 247(152~360) 天, 产卵延续期 224(144~342) 天; 菜豆树球象的成虫寿命为 396(144~661) 天。迄今国内尚未见有关其它球象寿命等生物学特性的报道, 无法进行地区间比较。但这两种球象在当地的繁殖速度(年世代 12~14 代)、寿命和产卵延续期, 相对来说是较长的。

3 关于异常生物学

球象属于象虫总科 Curculionoidea 象虫科 Curculionidae 球象亚科 Cioninae。这类昆虫种类不多, 其生物学特性亦未见有报道。笔者曾对猫尾木球象和菜豆树球象做过初步研究, 发现其幼虫的生活方式非常奇特, 与象虫科其它大部分幼虫显然有别。这两种球象幼虫的主要特点是如同鳞翅目等食叶害虫一样, 生活裸露, 以啃嚼植物叶片为其取食方式, 而大部分其它象虫幼虫, 则生活隐蔽, 通常潜入植物组织内部或地下生活。球象繁殖快, 世代多, 在尖峰岭全年发生 10 多代。

4 关于害虫滞育和休眠

滞育和休眠, 从表面上看都是生活活动暂时性的休止, 其生理活动都处于极低的水平上。休眠是由于不利的环境条件所引起(如高温或低温), 一旦这些不利因素消失, 昆虫几乎立即可以恢复活动, 继续生长发育; 滞育主要受光周期的控制, 在一定光照条件下, 同种昆虫的大部或全部个体中止发育。一旦进入滞育就必须经过一定时间以及需要一定的条件(主要是低温)的刺激, 才能在回复到合适的条件时, 继续生长发育^[5]。

笔者等在尖峰岭热带林虫调研工作中, 曾先后对 42 种害虫做过不同程度的饲养观察, 发现部分种类在其生活年史中, 冬季或夏季出现生长发育停止现象(表 2), 这种生命现象属于滞育或休眠的范畴。

尖峰岭地区, 全年气温变幅均在 8~40 °C 的昆虫适宜温区(有效温区)范围内, 不存在下限到达停育(休眠)低温区或上限到达停育(休眠)高温区^[6]的问题。通常该地区夏季最热月的高温反而低于温带, 而冬季最冷月的低温又在昆虫发育起点温度之上, 按理说该地区昆虫不

1) 核桃横沟象等 14 种象虫, 在《中国森林昆虫》一书中有记载, 其学名本文附录中均未列出。

会出现休眠现象。以热带和温带均有分布的杨扇舟蛾和马尾松毛虫为例，它们在温带的河南、陕西等地均休眠越冬，而在热带海南冬季继续生长发育，繁殖后代，无休眠现象。因此，尖峰岭某种害虫某虫态的部分个体生长发育停止，可以判断为滞育，而冬季全部个体生长发育停止，是滞育还是休眠难以判别，需要专门试验研究才能确定。

表2 尖峰岭昆虫的滞育和休眠

虫名	全年生长发育	冬季滞育	夏季滞育	分不清滞育或休眠(冬季)
柚木野螟		部分预蛹		
绿翅绢野螟		部分预蛹		
石梓黄野螟 ^①		部分预蛹		
凤凰木同纹夜蛾		部分蛹		
连篦夜蛾		部分蛹		
艳锈斑灯蛾			部分蛹	
杠纹剑尾凤蝶			部分蛹	
线拟斑凤蝶			蛹	
剑心银斑舟蛾			蛹	
黄足蝗				卵
棉蝗				卵
珊毒蛾				卵
大乌柏蚕				蛹
柠蚕				蛹
瘤胸天牛				成虫
石梓龟甲	✓			
猫尾木球象	✓			
短梳角野螟	✓			
木麻黄毛虫	✓			
异艳灯蛾等	✓			
合计	27	5	4	6
%	64.29	11.90	9.52	14.29

注：①学名未定。

去，必须具备各种适应环境的条件，才能不被消灭，保持其延续。昆虫也不例外，其生存要不断与气候等环境相适应，其中拟态和伪装就是适应环境的方式之一。

5.1 拟态

拟态是昆虫的保护性外貌，即害虫的体形和体色与环境混成一体，例如许多夜蛾成虫，某些害虫的体形和体色类似寄主树木的某一部分，如角蝉成虫、竹节虫的成虫和若虫、枝尺蛾幼虫以及木叶蝶成虫；某些害虫外貌，对捕食者来说，类似味道不好或具杀伤力的其它昆虫，如具有毒毛和毒刺的毛虫或具有螫针的蜂类等。这是害虫用各种防御方法来防止由于环境阻力所造成的数量减少^[7]。1989年，笔者发现尖峰岭的赤果鱼木上有一种赤顶粉蝶幼虫，其形态和动作酷似眼镜蛇，虫体长约4cm，深绿色，胸部膨大如头状，其左右两侧各有一黑色眼状斑，受惊时胸部上举，状如剧毒的眼镜蛇，使人胆怯，不敢触摸，估计其它天敌亦不敢接近。

5.2 伪装

值得指出的是，滞育主要是短日照所引起，要经过一定时期的低温刺激才能解除。但在尖峰岭(表2)发现有四种虫情况却不同，它们是艳锈斑灯蛾，其滞育蛹历期为307~323天；剑心银斑舟蛾，滞育蛹历期323天；线拟斑凤蝶，滞育蛹历期348天；杠纹剑尾凤蝶，滞育蛹历期63天。这四种虫的滞育期均开始在夏季长日照的光周期下，前三种要经过7月和1月的高温和低温刺激，后一种要经过7月的高温刺激后才能解除滞育而羽化为成虫。

综上所述，笔者认为，热带昆虫的滞育和休眠与温带昆虫的滞育和休眠是有所不同的。前者大部分昆虫全年生长发育，不断繁殖后代，而只有小部分昆虫出现滞育和休眠(表2)，并且其作用信号和刺激因素亦不同。而后者因冬季温度很低，各种昆虫基本上均处于滞育和休眠状态。

5 关于拟态和伪装

生存是生物的最基本要求，达尔文有句名言“物竞天演，适者生存”。生物能生存下

借用它物作保护性伪装又是一种适应环境的方式, 这种生物学特性在昆虫书刊中报道甚少。在尖峰岭笔者见到两例。

其一, 用头壳伪装。绒毛洛瘤蛾幼虫每次脱皮, 其头壳均粘附在前胸的长毛丛上, 即每脱一次, 增加头壳一个, 直到老熟幼虫时, 共有头壳5个, 小者在上, 大者在下, 成串地竖立于头顶上方, 构成一塔形物。此种伪装摹拟何物, 尚不清楚, 但其作用亦在于警戒或欺骗天敌。

其二, 用寄主花序伪装。母生花尺蛾(学名未定)幼虫以母生花序为食, 并咬断花梗, 粘贴于虫体各部, 静止时酷似一枝总状花序, 伪装得维妙维肖, 令人真假难辨。

参 考 文 献

- [1] 马世骏, 1959, 中国昆虫生态地理概述, 科学出版社。
 [2] 刘元福, 1984, 海南岛林业害虫记录(鳞翅目), 热带林业科技, (2): 61~70。
 [3] 中国林业科学研究院主编, 1983, 中国森林昆虫, 中国林业出版社。
 [4] 刘元福等, 1987, 长棒横沟象的初步观察, 热带林业科技, (4): 20~26。
 [5] 北京林学院主编, 1980, 森林昆虫学, 中国林业出版社, 35~36。
 [6] 西北农学院农业昆虫教研组编, 1977, 农业昆虫学(上册), 人民教育出版社。
 [7] 方三阳, 1988, 森林昆虫学, 东北林业大学出版社。

附录: 本文所用尖峰岭昆虫学名

黄星蝗 *Aularches miliaris scabiosa*
 石梓龟甲 *Craspedonta leayana insulana*
 猫尾木球象 *Cionus tonkinensis*
 菜豆树球象 *Stereonychus hemileucus*
 长棒横沟象 *Dyscerus longiclavis*
 瘤胸天牛 *Aristobia hispida*
 楝梢斑螟 *Hypsispyla robusta*
 柚木野螟 *Eutectona machaeralis*
 短梳角野螟 *Meroctena tullalis*
 绿翅绢野螟 *Diaphania angustalis*
 满月扇舟蛾 *Clostera reatitura*
 杨扇舟蛾 *Clostera anachoreta*
 母生舟蛾 *Erythroclostera* sp.
 龙眼蚊舟蛾 *Stauropus alternus*
 大新二尾舟蛾 *Neocerura wisei*
 剑心银斑舟蛾 *Tarsolepis sommeri*
 洼萼夜蛾 *Episparis tortuosalis*

凤凰木同纹夜蛾 *Pericyma cruegeri*
 柚橙带夜蛾 *Hyblaea puera*
 异艳灯蛾 *Paralacydes proteus*
 绒毛洛瘤蛾 *Roeselia lignifera*
 艳锈斑灯蛾 *Pericallia picta*
 木麻黄毛虫 *Ticerca castanea*
 栗黄枯叶蛾 *Trabala vishnou*
 大乌柏蚕 *Attacus atlas*
 栲 蚕 *Philosamia cynthia*
 榕 蚕 蛾 *Gunda javanica*
 珊 毒 蛾 *Lymantria viola*
 棉古毒蛾 *Orgyia postica*
 竹柏蓝尺蛾 *Milionia zona*
 铁刀木粉蝶 *Catopsilia pomona*
 赤顶粉蝶 *Hebomoia glauippe*
 母生蛱蝶 *Phalanta phalanta*
 杠纹剑尾凤蝶 *Graphium nomius*
 线拟斑凤蝶 *Graphium megarus*

*Discussion on Some Bionomical Characteristics
of Forest Insects in the Tropics*

Liu Yuanfu

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract The bionomical characteristics of forest insects in the tropics, such as generations, life-span, lasting period of oviposition, abnormal bionomics, diapause, dormancy, mimicry and pretending have been discussed in this paper. From the results, it was found that the multiplication in generations of the forest insects in the tropics is rapidly. The life-span and the lasting period of oviposition of the snout beetles are even longer and food capture in the larvae of cioninae are of special style. Some larvae like *Hebomoia glauippe* L. (Pieridae) imitated the shape as cobra and some larvae like geometrids pretended itself as inflorescence of the host plants.

Key words forest insects in the tropics; bionomical characteristics

《杨树栽培生理研究》出版

由王沙生(北京林业大学教授)、王世绩(中国林科院林研所研究员)和裴保华(河北林学院教授)主编的《杨树栽培生理研究》一书,已于1991年元月由北京农业大学出版社正式出版发行。该书是近10年来杨树栽培生理研究的成果汇编,专家评审认为,该项成果达到国际先进水平。本书内容包括水分生理、矿质营养、光合作用和生长发育等四方面,共搜集论文59篇,61万字。

这些论文,侧重于对杨树生长规律的探讨,试验结论直接用于指导生产,并填补了树木生理学科的空白,为丰产栽培技术提供了理论依据。在杨树生物量生产、造林密度、合理灌溉与施肥方面,找到了数量化的生理指标。研究阐明的杨树对氮素的吸收、利用和转化速度;氮肥施用量对各种细胞分裂素水平的影响;磷、钾在杨树根、茎、叶细胞内各部分的分布及其影响生长和光合作用的规律;以及由磷、钾营养水平引起的多胺代谢变化等试验结论都属首次报道。测试手段先进是取得本项成果的重要保证。在研究过程中使用的活体叶绿素荧光诱导曲线测定,细胞各部分矿质元素和 α 光微区分析,植物激素的气相色谱联用仪分析等都是80年代发展起来的新技术。

该书是杨树栽培、育种、病虫害防治等专业的重要参考资料,也可为其他树种借鉴。

该书发行量有限,欲购者速将书款(每册定价10元,邮购者附加邮费2元)汇寄:100091,北京万寿山后中国林科院林研所刘雅荣收。