

尖峰岭热带山地雨林中食叶昆虫食叶量测试*

刘元福

摘要 在尖峰岭热带山地雨林中,对食叶昆虫食叶量测试,供试树种计有 27 科 50 种。所得结果表明,昆虫食叶面积或重量百分率,各树种变动幅度在 0.45%~28.01%之间,平均为 7.71%,这种食叶量水平,对林木生长并无影响。但食叶昆虫的存在,对热带森林生态系统来说,在维持生物群落动态平衡方面,起着积极作用。

关键词 热带山地雨林 食叶昆虫 食叶量

热带山地雨林面积大,植物种类多,生态环境优越,是热带植被最主要的类型。我所在尖峰岭热带林生态系统定位站开展科研工作,于本类型中采集了大量树叶样品作试验,笔者对昆虫食叶量进行了测试,以便为上述研究提供资料,鉴于国内尚未见有这类文献报道,故整理成文,供有关方面参考。

1 测试区自然概况

海南岛尖峰岭是我国保存面积较大,植被较完整的热带林区之一,该地五分区的热带山地雨林是其主要部分。本类型分布在海拔 700(650)~1 000 m 的各种地形内。地貌为切割中山,土壤为砖红壤性黄壤,气候温暖湿润。年均温 19.0 C,≥10 C 年积温 6 820 C,1 月均温 15 C,年降水量 3 000 mm,5~10 月降水量 2 300 mm,年降水日 180 d,水热系数 4^[1]。尖峰岭地区有野生高等植物 1 500 多种,其中以热带山地雨林种类最多,据近年调查统计,本类型样地有 68 科 123 属 167 种,种类组成以樟科(17 种)、茜草科(16 种)、山毛榉科(13 种)、桃金娘科(6 种)、夹竹桃科(5 种)、棕榈科(5 种)和冬青科(5 种)等为主,样地外尚有坡垒属 *Hopea*、鹅耳枥属 *Carpinus*、莢迷属 *Viburnum*、桦木属 *Betula* 和槭属 *Acer* 出现,构成了以热带科属组成为主,并渗有温带成分的特殊山地植被类型^[2]。

2 测试区食叶昆虫概况

食叶昆虫专指以咀嚼式口器啃食植物叶片的昆虫而言。这类昆虫种类繁多,主要有鳞翅目 Lepidoptera、鞘翅目 Coleoptera、膜翅目 Hymenoptera 和直翅目 Orthoptera 等,其幼虫或成虫取食健康树木叶片,常将叶片咬成缺刻、孔洞或仅食叶肉,残留叶脉,甚至全部吃光。

关于尖峰岭的食叶昆虫,据 80 年代初期区系研究^[3],计有鳞翅目 1 904 种、鞘翅目 484 种、膜翅目 196 种、直翅目 160 种,其比例为 11.9 : 3.0 : 1.2 : 1.0,尤以鳞翅目昆虫占有特别

1996-07-17 收稿。

刘元福副研究员(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520)。

* 本研究为林业部“八五”重点项目“尖峰岭热带林生态系统定位研究”和国家自然科学基金重大项目“我国森林生态系统结构与功能”子课题(1991~1994 年)研究内容。该项工作得到本所曾庆波研究员大力支持,黄全副研究员给予审定树种名称以及吴仲民助理研究员提供试验材料,并经上述三位先生审阅文稿,谨此致谢。

明显的优势,不仅虫种数量大,而且从生物学特性来讲,该目绝大部分种类都是食叶昆虫,其它三目则不然。

尖峰岭五分区的蛾类以夜蛾科 Noctuidae 392 种、尺蛾科 Geometridae 245 种和螟蛾科 Pyralidae 171 种其种类最多^[3],进一步来看,食叶昆虫的主要种类有掌夜蛾 *Tiracola plagiata* Walker、合夜蛾 *Sympis rufibasis* Guenee、线夜蛾 *Elydna lineosa* Moore、佩夜蛾 *Oxyodes scrobiculata* Fabricius、苹梢鹰夜蛾 *Hypocala subsatura* Guenee、银纹夜蛾 *Argyrogramma agnata* Staudinger、小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rottemberg、昏色幻夜蛾 *Magusa tenebrosa* Moore、齿蕊夜蛾 *Odontodes aleuca* Guenee 和模粘夜蛾 *Leucania pallens* Linn. 10 种^[4],尺蛾(1) *Ourapteryx claretta* Houoway、尺蛾(2) *Cleora determinata* (Walker) 和尺蛾(3) *Luxiaria costinota* Inoue 3 种^[5],条纹绢野螟 *Diaphania strialis* Wang、白腊绢野螟 *Diaphania nigropunctalis* (Bremer)、黄野螟 *Heortia vitessoides* Moore、豆荚野螟 *Maruca testulalis* Geyer、柚木野螟 *Pyrausta machoerulis* Walker、白斑黑野螟 *Phlyctaenia tyres* Cramer 和水稻切叶野螟 *Psara licarsisalis* (Walker) 7 种^[6],八点灰灯蛾 *Cretonotus tranciens* (Walker) 和闪光玫灯蛾 *Rhodogastria astreas* (Drury) 2 种^[7],铅拟灯蛾 *Euplocia membliaria* Cramer-Stoll、圆拟灯蛾 *Peridrome orbicularis* Walker、方斑拟灯蛾 *Asota plaginota* Butler 和一点拟灯蛾 *Asota caricae* Boisduval 4 种^[8],裴豹蛱蝶 *Argyreus hyperbius* L.、白纹蛱蝶 *Cethosia cyane* Drury 和海南丽蛱蝶 *Cethosia biblis* Drury 3 种^[9]。鞘翅目的叶甲类、金龟子类,膜翅目的叶蜂类以及直翅目的蝗类等,这些类群的主要食叶昆虫现时缺乏记载。

3 材料和方法

3.1 材料

1990 年 12 月 3 日至 28 日,在五分区外围试验区,选多块长方形样地,伐木取叶,通常每树种取叶一株,如有同种树多株,则按大、中、小,分别取叶 2~3 株,以随机法采叶,每株采叶量 500~1 000 g 不等,合计采叶树约 120 株左右,供化学分析之用,而本试验是利用上述材料进行的。在其中再次随机取样,每株树 30 片叶为一样品,共取得符合要求的树叶试验材料计有 27 科 50 种种 75 个样品,其中樟科、山毛榉科、冬青科、灰木科、茜草科、茶科、梧桐科、紫金牛科和木犀科共 9 科,每科所测树种为 2~5 种,而其余 18 科每科均测 1 种,每树种所测样品数为 1~3 个不等。

3.2 方法

试验用树种,在烘箱中烘至恒重,以叶面积仪分别测出健全叶面积和虫食叶残留面积,关于昆虫取食所造成的孔洞和缺刻,参照健全叶的大小和形状,模拟出原叶图形,用方格坐标纸计算虫食叶面积,并求得虫食叶面积百分率,这是所求的主要数据。第二步,将健叶和残叶再次置于 70℃ 左右的烘箱中烘干至恒重状态,取出放干燥器中冷却,随后,用 1% 电子天平称重,计算单位面积重量,再求虫食叶重量及其百分率。

4 结 果

4.1 虫食叶片数百分率

4.1.1 科为单元 由高至低,其排列次序为:梧桐科,藤黄科,远志科,紫金牛科,山毛榉科,樟

科,蝶形花科,茶茱萸科,茜草科,无患子科,槭树科,胡桃科,白花菜科,杜英科,芸香科,茶科,冬青科,山榄科,红树科,蔷薇科,山龙眼科,榆科,夹竹桃科,灰木科,木犀科,棕榈科,马钱科。

4.1.2 种为单元 由高到低,其排列次序为:椭圆新木姜,两广梭罗、大叶鱼骨,油丹,闽粤栲,阴香,显脉新木姜,高脚罗伞,广东山胡椒、长叶山竹子、红桐、青兰,滨海青冈,秦氏桂,荔枝红豆、海南肖榄、罗伞,木荷,毛荔枝,小叶白锥、白背槭、黄杞,长柄梭罗,东方琼楠、黄樟、槲果藤、毛春花、薄皮红桐、粗叶木,刻节栲楠,谷木叶冬青,中华厚壳桂、山桔子、九节木,尖峰栲楠,子京,竹节树、海南车轮梅,山龙眼、含沙、披针叶灰木、枝花李榄,毛叶冬青、皱叶灰木,杜仲藤,弹弓藤,山月桂、肖铃,灰木,密花马钱。

虫食叶片数百分率,实际上就是食叶昆虫对树叶的取食频度,但取食频率高不等于食叶量大。

表1 尖峰岭五分区昆虫食叶量

(1990 -12)

树木名称 (科、种名)	虫食叶数 (%)	虫食叶面积或重量 (%) ⁽¹⁾	测试树种 (品样)数
樟科 Lauraceae			11(20)
尖峰栲楠 <i>Machilus monticola</i> S. Lee	44.44	3.71	
刻节栲楠 <i>M. cicatricosa</i> S. Lee	55.00	6.01	
东方琼楠 <i>Beilschmiedia tungfangensis</i> S. Lee et L. Lau	56.67	6.95	
黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i> (Roxb) Kosterm	56.67	6.02	
油丹 <i>Alseodaphne hainanensis</i> Merr.	90.00	28.01	
椭圆新木姜 <i>Neolitsea ellipsoidea</i> Allen	100.00	20.93	
显脉新木姜 <i>N. Phanerophlebia</i> Merr.	80.00	10.36	
阴香 <i>Cinnamomum burmanni</i> Bl.	81.00	11.07	
秦氏桂 <i>Cryptocarya chingii</i> Cheng	66.67	11.26	
中华厚壳桂 <i>C. chinensis</i> Hemsl.	46.67	5.68	
广东山胡椒 <i>Lindera kwangtungensis</i> Allen	73.34	10.27	
平均	68.22	10.91	
白花菜科 Cappairdaceae			1(1)
槲果藤 <i>Cuppris zeylanica</i> L.	56.67	7.88	
远志科 Polygalaceae			1(1)
青兰 <i>Xanthopyllum hainanense</i> Hu	73.33	11.88	
山龙眼科 Porteaceae			1(1)
山龙眼 <i>Helicia formosana</i> Hemsl.	36.67	3.05	
茶科 Theaceae			2(3)
木荷 <i>Schima superba</i> Gardn. et Champ	65.00	6.11	
肖铃 <i>Cleyera obscurinervis</i> H. T. Chang	26.67	1.90	
平均	45.84	4.01	
红树科 Rhizophoraceae			1(1)
竹节树 <i>Carallia brachiata</i> Merr.	40.00	3.36	
藤黄科 Guttiferae			1(2)
长叶山竹子 <i>Gavallia oblongifolia</i> Champ.	73.34	8.55	
杜英科 Elaeocarpaceae			1(1)
锈毛杜英 <i>Elaeocarpus howii</i> Merr. et Chun	56.67	1.77	
梧桐科 Sterculiaceae			2(4)
长柄梭罗 <i>Rerresia longipetiolata</i> Merr. et Chun	58.89	6.82	
两广梭罗 <i>R. thyrsoidea</i> Lindl.	93.33	8.49	
平均	76.11	7.66	

(续表)

树 木 名 称 (科、种名)		虫食叶数 (%)	虫食叶面积或重量 (%) ^①	测试树种 (品样) 数
蔷薇科	Rosaceae			1(1)
海南车轮梅	<i>Rhaphiolepis lanceolate</i> Hu	40.00	1.52	
蝶形花科	Papilionaceae			1(1)
荔枝红豆	<i>Ormosia semicastrata</i> Hance f. <i>litchiifolia</i> How	66.67	6.03	
山毛榉科	Fagaceae			5(9)
闽粤栲	<i>Castanopsis fissa</i> Rehd. et Wils.	87.78	11.44	
小叶白椎	<i>C. carlesii</i> var. <i>hainanica</i> Chun et Huang	60.00	9.25	
滨海青冈	<i>Cyclobalanopsis litoralis</i> Chun et Tam	70.00	6.41	
红 槲	<i>Lithocarpus fenzelianus</i> A. Camus	73.33	17.87	
薄皮红槲	<i>L. amygdalifolius</i> var. <i>praecipitiorum</i> Chun	56.67	3.56	
平均		69.56	9.71	
榆科	Ulmaceae			1(1)
含沙	<i>Gironniera subaequalis</i> Planch.	36.67	1.50	
冬青科	Aquifoliaceae			3(4)
毛叶冬青	<i>Ilex pubilimba</i> Merr. et Chun	35.00	2.41	
谷叶木冬青	<i>I. nemcyliifolia</i> Champ. et Benth.	50.00	4.95	
平均		42.50	3.68	
茶茱萸科	Icacinaceae			1(1)
海南肖榄	<i>Platea hainanensis</i> Howard.	66.67	8.67	
芸香科	Rutaceae			1(1)
山桔子	<i>Fortunella hindsii</i> Swingle	46.67	5.01	
无患子科	Sapindaceae			1(1)
毛荔枝	<i>Nephelium topengii</i> H. S. Lo	63.33	6.77	
槭树科	Aceraceae			1(1)
白背槭	<i>Acer decandrum</i> Merr.	60.00	5.49	
胡桃科	Juglandaceae			1(1)
黄杞	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	60.00	9.80	
山榄科	Sapotaceae			1(3)
子京	<i>Madhuca hainanensis</i> Chun et How	41.11	10.75	
紫金牛科	Myrsinaceae			2(2)
罗伞	<i>Ardisia quinquegona</i> Bl.	66.67	10.73	
高脚罗伞	<i>A. ellipticarpa</i> Bl.	76.67	12.10	
平均		71.67	11.42	
灰木科	Symplocaceae			3(7)
灰木	<i>Symplocos</i> sp.	24.15	4.50	
皱叶灰木	<i>S. adenophylla</i> Wall.	35.55	2.15	
披针叶灰木	<i>S. lancilimba</i> Merr.	36.67	2.32	
平均		32.22	2.99	
马钱科	Loganiaceae			1(1)
密花马钱	<i>Strynchnos confertiflora</i> S. Ovata Hill	23.33	0.45	
木犀科	Oleaceae			2(2)
枝花李榄	<i>Lamociera ramiflora</i> D. Don	36.67	5.86	
山月桂	<i>Olea dinica</i> Roxb.	26.67	17.44	
平均		31.67	11.65	
夹竹桃科	Apocynaceae			1(1)

(续表)

树木名称 (科、种名)		虫食叶数 (%)	虫食叶面积或重量 (%) ^①	测试树种 (品样)数
杜仲藤	<i>Parabarium micranthum</i> Pierre	33.33	4.88	
茜草科	Rubiaceae			3(3)
大叶鱼骨	<i>Canthium simile</i> Merr. et Chun	93.33	16.56	
九节木	<i>Psychotria rubra</i> Poir.	46.67	8.54	
粗叶木	<i>Lasianthus chinensis</i> Benth	56.67	4.79	
平均		65.56	9.96	
棕榈科	Palmaceae			1(1)
弹弓藤	<i>Calamus rhabdocladus</i> Burret	30.00	3.64	
50个树种平均		56.63	7.71	

①虫食叶面积%与虫食叶重量%两者数字相等。

4.2 虫食叶面积或重量百分率

4.2.1 科为单元 由大到小,其顺序依次为:远志科,木犀科,紫金牛科,樟科,山榄科,茜草科,胡桃科,山毛榉科,茶茱萸科,藤黄科,白花菜科,梧桐科,无患子科,蝶形花科,槭树科,芸香科,夹竹桃科,茶科,冬青科,棕榈科,红树科,山龙眼科,灰木科,杜英科,蔷薇科,榆科,马钱科。

4.2.2 种为单元 由大到小,其顺序依次为:油丹,椭圆新木姜,红桐,山月桂,大叶鱼骨,高脚罗伞,青兰,闽粤栲,秦氏桂,阴香,子京,罗伞,显脉新木姜,广东山胡椒,黄杞,小叶白锥,海南肖榄,长叶山竹子,九节木,两广梭罗,槲果木,东方琼楠,长柄梭罗,毛荔枝,滨海青冈,木荷,荔枝红豆,黄樟,刻节桢楠,枝花李榄,中华厚壳桂,白背槭,山桔子,谷木叶冬青,杜仲藤,粗叶木,灰木,尖峰桢楠,弹弓藤,薄皮红桐,竹叶树,山龙眼,毛叶冬青,披针叶灰木,皱叶灰木,肖玲,锈毛杜英,毛春花,海南车轮梅,含沙,密花马钱。

5 小结和讨论

本测试树种计有27科50种75个样品,由测试结果来看,尖峰岭五分区热带山地雨林昆虫食叶量为0.45%~28.01%,平均为7.71%。按食叶害虫大发生指标,树冠25%以下树叶被吃光,属“轻微被害”等级^[10]。据人工摘叶模拟松毛虫危害水平试验,李天生将8~10年生马尾松摘叶25%,古野将多年生黑松摘叶50%,对其材积生长均无影响^[11]。一般来说,阔叶树比针叶树萌发力强,再生能力大,上述食叶量水平,对林木材积生长不会有损失。由此可见,在热带山地雨林等天然混交林中,食叶昆虫的存在,不但无害,而且它是动物食物链中不可缺少的一员,在保持生态平衡方面,具有积极的意义。

参 考 文 献

- 1 联合课题组.海南岛尖峰岭热带林生态系统研究.林业科学研究,1988,1(3):241~247.
- 2 黄全,蒋有绪,李意德,等.海南尖峰岭地区热带植被生态系列的研究.植物生态学与地植物学学报,1986,10(2):90~105.
- 3 刘元福,顾茂彬,陈芝卿,等.海南岛尖峰岭林区昆虫区系调查报告(一).热带林业科技,1985,(3):6~14.
- 4 陈佩珍.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——夜蛾科.热带林业科技,1986,(2):31~45.
- 5 刘元福.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——尺蠖科.林业科学研究,1991,4(5):533~538.
- 6 刘元福.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——螟蛾科.林业科学研究,1990,3(6):574~579.
- 7 刘元福.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——灯蛾科.昆虫学报,1990,33(3):355~359.

- 8 刘元福.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——拟灯蛾科.南京林业大学学报,1989,13(4):60~64.
- 9 顾茂彬.海南岛尖峰岭林区昆虫区系——蛱蝶科.热带林业科技,1986,(1):22~27.
- 10 方三阳.森林昆虫学.哈尔滨:东北林业大学出版社,1988.
- 11 李天生,陈建寅,卢崇飞.马尾松毛虫危害程度与马尾松材积生长率之间关系的模拟试验.林业科学,1987,23(1):29~35.

Amount of Leaf Consumed by Leaf-eating Insect in the Tropical Mountain Rain Forest, Jianfengling, Hainan Province

Liu Yuanfu

Abstract Fifty tree species belonging to twenty seven families were used to test the leaf-quantity eaten by leaf-eating insects in the tropical mountain rain forest, Jianfengling, Hainan. The result showed that the range of eating percentage either in leaf-area or weight was 0.45%~28.01% among various tree species, averaging 7.71% which had no significant influence on the tree growth. Nevertheless the existence of leaf-eating insects plays a positive role to the tropical forest ecosystem in keeping dynamic balance of the biological communities.

Key words tropical mountain rain forest leaf-eating insect leaf-eating quantity

Liu Yuanfu, Associate Professor(The Research Institute of Tropical Forestry, CAF Guangzhou 510520).

“柚木良种选育及配套技术研究”通过部级鉴定

中国林业科学研究院热带林业研究所邝炳朝研究员主持的“柚木良种选育及配套技术研究”课题,由林业部科技司主持于1996年12月7日在广州通过鉴定。该项成果涉及到遗传育种、解剖、生物生态和栽培多个领域。研究工作系统、全面,档案资料齐全,数据翔实可靠,专家们一致认为,该成果在整体上达到国际同类研究先进水平。

该研究为“七五”国家科技攻关和“八五”林业部重点课题。经过20多年研究,取得如下成果:(1)在柚木(*Tectona grandis* Linn.)天然分布与引种栽培的世界范围内(12个国家)收集和集中保存了102个种源,245个家系,866株优树,建立基因库3.3hm²和各种试验林68.1hm²。(2)初步选出抗锈病种源6个、无性系20个,抗旱种源4个,抗风种源2个,耐酸性土(pH3.9~5.62)种源17个和家系4个。此外,还筛选出速生优良种源24个和家系27个,其材积遗传增益30%以上。筛选出具金色和棕色纹理柚木种源4个和优树84株。(3)研究育苗密度控制与小桢植的形成,苗木产量和质量的关系,使苗木单位面积产量提高了2倍以上。确定了柚木苗贮藏过程中苗木安全含水量的上下限值,使贮藏期长达15个月,造林成活率达90%以上。(4)首次提出我国柚木栽培区划,并制定出相应改良目标策略和程序。

(中国林业科学研究院热带林业研究所 聂淑兰)