

资源昆虫

张传溪 许文华 编著

上海科学技术出版社

资源昆虫

曹世英 王守德 主编



北京农业出版社出版

资源昆虫

张传溪 许文华 编著

上海科学技术出版社

资 源 昆 虫

张传溪 许文华 编著

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路450号)

浙江农业大学印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.5 字数114000

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数1—2000

定价3.50元

ISBN7—5323—1932—6/Q·33

前 言

资源昆虫包括各种各样能被人们直接和间接利用的有益昆虫,特别是指那些能直接产生经济效益的昆虫。在自然界中,昆虫种类繁多,占已知动物的2/3以上。长期以来,昆虫留给人们的印象主要是害虫,但随着人们对自然界认识的加深,逐渐发现除一些古老的益虫如蚕、蜂和一些天敌昆虫外,还有大量的资源昆虫值得开发、繁殖和利用。近期来,除传统的养蚕、养蜂外,各地涌现了不少养殖地鳖虫、紫胶虫、五倍子蚜虫、白蜡虫、蝇蛆、黄粉虫、天蚕等的单位和专业户,养虫业方兴未艾。同时,昆虫资源的开发利用已引起昆虫学界的重视,如中国昆虫学会于1987年专门设立了资源昆虫专业委员会,并召开了首届全国资源昆虫学术讨论会,不少学者对多种资源昆虫进行了较为深入地研究。所有这些必将推动我国资源昆虫这一领域的发展。

本书介绍我国资源昆虫开发利用概况及主要资源昆虫的经济意义、形态、生物学特性、养殖生产方法等。包括提供工业原料的昆虫,如生产五倍子、紫胶、白蜡和各种绢丝的昆虫;药用昆虫,如地鳖虫、虫草蝙蝠蛾、产虫茶昆虫、洋虫、九香虫、蚂蚁等;食用昆虫和饲料昆虫,如蜜蜂、蝇蛆、黄粉虫;观赏昆虫,如蝴蝶、斗蟋、鸣虫;还扼要介绍传粉昆虫等其他用途昆虫。

本书可供从事昆虫专业、养殖业、开发型农业及其他生物类有关专业的同志参考,也可作为农林大中专院校昆虫、植保等专业的选修课教材。

本书在编写过程中,得到浙江农业大学昆虫学教研室和

杭州市园林文物管理局的支持。编写完成后,承陈其瑚副教授审阅文稿。高瞻同志帮助绘制了大部分插图。本书参阅了许多作者已发表和未公开发表的文献,书中插图除角倍蚜、鼎突多刺蚁、蓖麻蚕等系作者原图外,余均仿自各作者。在此一并致以感谢。并恳请专家、读者对书中错误予以指正。

编 者

1989年4月于杭州

目 录

第一章 概论	(1)
第二章 工业原料资源昆虫	(4)
五倍子蚜虫.....	(5)
角倍蚜.....	(10)
白蜡虫.....	(17)
紫胶虫.....	(25)
绢丝昆虫.....	(31)
家蚕.....	(33)
柞蚕.....	(40)
天蚕.....	(47)
蓖麻蚕.....	(53)
樗蚕.....	(60)
樟蚕.....	(63)
第三章 药用昆虫	(69)
地鳖虫.....	(70)
中华地鳖.....	(71)
金边地鳖.....	(78)
虫草蝙蝠蛾.....	(81)
产“虫茶”昆虫.....	(88)
黄纹淡黑夜蛾.....	(89)
米缟螟.....	(91)
洋虫.....	(93)
九香虫.....	(95)

鼎突多刺蚁·····	(97)
家蚕的药用和僵蚕、僵蛹的生产·····	(100)
其它常见药用昆虫·····	(102)
第四章 食用昆虫和饲料昆虫·····	(107)
食用昆虫蛋白质资源的开发和利用·····	(107)
蜜蜂·····	(110)
意大利蜜蜂·····	(111)
中华蜜蜂·····	(121)
家蝇·····	(127)
黄粉虫·····	(137)
第五章 观赏昆虫·····	(142)
蝴蝶·····	(144)
斗蟋·····	(147)
鸣虫·····	(153)
烟蛭·····	(156)
第六章 其它资源昆虫·····	(158)
传粉昆虫·····	(158)
天敌昆虫·····	(159)
环境保护资源昆虫·····	(160)
科研材料昆虫·····	(160)
资源昆虫学名索引·····	(161)
主要参考文献·····	(164)

第一章 概 论

资源昆虫系指那些虫体本身或其产物、行为直接或间接为人类所利用的昆虫。资源昆虫学是研究资源昆虫生命活动规律和保护、养殖、利用的一门昆虫学分支学科。

资源昆虫可以分为三大类：(一)第一级资源昆虫，包括虫体本身或其产物能生产出满足人们物质需要或精神需要的昆虫种类，如提供工业原料昆虫、药用昆虫、饲料昆虫或食用昆虫、工艺观赏昆虫；(二)中间(二级)资源昆虫，这些昆虫必须通过作用于其它生物而对人类产生利益，如天敌昆虫、农作物传粉昆虫；(三)特殊资源昆虫，包括教学和科研材料、仿生学对象、环境保护、构成生态系统食物链重要环节、今后作为生物工程重要基因库等特殊用途的昆虫种类。狭义的“资源昆虫”主要指第一级资源昆虫和传粉昆虫。

昆虫分为益虫和害虫是相对的，许多昆虫对农作物和人类健康造成危害，被视为害虫。如樟蚕、蟋蟀、蝼蛄、苍蝇、蟑螂等，但人们加以利用后可以转害为益，成为资源昆虫的一部分。又如一些寄生于鳞翅目幼虫、蚱上的寄生蜂是害虫的天敌，但在家蚕、柞蚕、紫胶虫、白蜡虫饲养业中又是害虫。

我国的资源昆虫极其丰富，工业原料资源昆虫中有人们熟悉的家蚕、柞蚕、蓖麻蚕等绢丝昆虫，有产白蜡的白蜡虫，产紫胶的紫胶虫，产五倍子的五倍子蚜虫，产没食子的没食子蜂，产洋红的胭脂虫等。丝茧、紫胶、白蜡、五倍子都是我国工业的重要原料，在发展国民经济和对外贸易中占有重要地位。我国丝绸产量居世界首位，白蜡、五倍子占世界总产量95%以

上,紫胶产量也居世界第三。药用昆虫是祖国宝贵医学遗产——中草药的重要组成部分,冬虫夏草是与人参、鹿茸齐名的三大补品之一,其它如地鳖虫、九香虫、斑蝥、蚂蚁等等。已知有药用价值的约有300种,可用以治疗多种疾病,尤其是一些疑难病症。除蜂蜜食用外,很多昆虫含有丰富的蛋白质和其它营养物质,可以成为人们的美味佳肴,也是禽畜、鱼、鸟等的优良饲料,据有关报道估计,到本世纪末,昆虫将成为仅次于微生物菌体、单细胞动植物之后的第三大蛋白质来源。许多昆虫可以点缀人们的生活,如蝴蝶、蟋蟀、鸣虫、萤火虫、蜻蜓、甲虫等等。在国际市场上,一只珍稀蝴蝶价格高达二万美元。资源昆虫中的传粉昆虫如蜜蜂、胡蜂、蝇、蝶等,是粮食、蔬菜、水果、牧草等的传粉媒介,其产生的经济效益和生态效益之高难以估量。此外,还有许多昆虫在清洁环境、作为科研材料等方面也有很大的用途。

我国是世界上开发利用资源昆虫历史最为悠久的国家。以前昆虫学家精力基本上都投于害虫防治上,对虫体本身利用关注较少。近年来,开发利用我国丰富的昆虫资源问题已引起昆虫学界的重视。中国昆虫学会于87年专门设立了资源昆虫专业委员会,并在北京召开了首次全国资源昆虫学术讨论会,这对我国资源昆虫这一学科的发展必定起推动作用。夏邦颖先生曾指出我国资源昆虫利用已向综合利用方面发展,如家蚕、蜂及其产品、紫胶、白蜡、五倍子的综合利用正在不断引向深入。目前已初步发展到对昆虫活性物质利用的阶段,如激素的应用,药用昆虫有效物质的提取、纯化、鉴定,生物工程技术的引入等。随着研究开发不断向广度和深度扩展,相信资源昆虫在国民经济和人们生活中将发挥越来越大的作用。

本书重点介绍第一级资源昆虫的一些种类,分为工业原料资源昆虫、药用昆虫、食用和饲料昆虫、观赏昆虫等几章,另在最后设一章扼要介绍中间资源昆虫和特殊资源昆虫。需要提一下的是,一种资源昆虫往往有多种作用,如蜜蜂,既是食用昆虫、传粉昆虫,也是药用昆虫、工业原料昆虫。遇到这种情况,则一般根据人们饲养的主要目的而将其归到相应的章节中。

第二章 工业原料资源昆虫

工业原料昆虫包括各种绢丝昆虫,如家蚕、柞蚕、天蚕、蓖麻蚕等,以及五倍子蚜虫、紫胶虫、白蜡虫、蜜蜂、没食子蜂、胭脂蚧等。工业原料资源昆虫是我国开发利用历史最为悠久,产生的直接商品价值最大的资源昆虫。目前我国家蚕、柞蚕饲养规模和茧丝产量均居世界首位,蚕丝产品出口在我国对外贸易中具有举足轻重的意义。五倍子、白蜡是我国的特产,紫胶产量居世界第三。

紫胶、白蜡、五倍子都是林业副产品,目前我国这三类产品的总产量还很低,远远满足不了国内外市场的需求。如紫胶年产胶量全国约为2000~3000吨,不能满足国家的需要,前些年每年需从印度等主产国进口数百吨胶片。五倍子分布区域广,产区面积大,但目前基本上仍处于野生野长状态,单产极低,亩产平均不到0.5公斤,由于资源受到破坏等原因,总产量前几年一直呈逐年下降之势,建国前全国年产一万余吨,建国后1960年最高产量为0.6万吨,目前仅为0.3~0.4万吨,而国家年需求量至少为1.1万吨(包括0.5万吨出口),还有许多新的倍子加工厂缺乏大批原料。目前,白蜡全国年产量也不到500吨,远远未达到历史上最高产量(抗战前最高5000吨),供求矛盾越来越大。我国科技工作者对这三类资源昆虫的生物学、生态学、良种选育、病虫害防治及人工繁殖方法都已进行了较为深入系统的研究,但科学技术还未真正转化为生产力。紫胶、白蜡、五倍子生产不占耕地,又基本上分布于“山、穷、少(少数民族)”地区,也是这些地区的名特产品,加快

开发无疑是山区农民致富的好途径。

本章主要介绍五倍子、紫胶虫、白蜡虫及几种主要绢丝昆虫。

五倍子蚜虫

五倍子是五倍子蚜虫类(简称倍蚜虫)在某些漆树属(*Rhus*)植物叶片上所产生的虫瘿。

五倍子是东亚特产,产于中国、朝鲜、日本等国,而以中国产量最高,质量最好,是我国传统的出口贸易商品,所以国际上称之为chinese gallnuts(中国倍子)。我国的主产地是黔、川、鄂、湘、陕、滇六省;桂、粤、闽、赣、皖、豫、冀、鲁、晋、甘、浙、苏等省也有零星出产分布。

五倍子是生产单宁酸、没食子酸和焦性没食子酸等化工产品的原料,在金属防腐蚀,稀有金属如锆、钽、钼等的提取,合成纤维染色、固色,食品工业,三废处理,化学分析等方面已得到广泛的应用;也是墨水、照像显影、印刷染料、鞣革、塑料、合成橡胶、电工绝缘、酶的提纯等等的原料。而五倍子药用历史更为悠久,二千多年前的《山海经》、明朝李时珍的《本草纲目》等均有记载,主要用作收敛剂,同时具消肿、消毒、防腐、止血、镇痛、避孕等功效。随着现代科学技术发展,已利用倍酸为原料制出铋黄、倍酸甲酯等化学药品,国外还从中提取名贵的维生素P。

我国目前五倍子单产极低。近几十年来总产量一直呈下降趋势,远远满足不了日益扩大的国内外市场的需求,亟需推广人工繁殖技术以迅速提高产量。

一、五倍子的种类

1. 盐肤木上的五倍子

可以统称为角倍类,成熟时爆裂口在倍子尖端。我国已知有5种:

(1)角倍:致瘿蚜为角倍蚜 *Schlechtendalia chinensis* (Bell)。倍子一般着生在复叶总轴的翅叶上,形状变化很大,自爪牙状到蛋状不等,但倍表上一般有若干角状突起,且倍子常分为2~4叉。倍子最大可达117×65毫米。成熟爆裂期在9月下旬~11月上旬。角倍是盐肤木上产结的主要倍种,约占总产量90%以上。

(2)倍蛋:致瘿蚜为倍蛋蚜 *S. peitan* Tsai et Tang。倍子着生于小叶的侧脉上,外形蛋状,无角状突起,最大可达62×40毫米。贵州爆裂期为8月下旬~9月上旬。

(3)圆角倍:致瘿蚜为圆角倍蚜 *Nurudea sinica* Tsai et Tang。倍子着生于复叶总轴的翅叶上,外形与部分外形为圆形的角倍很相似,难以区分,但一般比角倍小,角状突起较少且较钝,同时倍子基部常具显著柄状部。成熟爆裂期在贵州为9月中旬。圆角倍是罕见种。

(4)倍花:致瘿蚜为倍花蚜 *N. shiraii* (Matsumura)。倍子一般着生于复叶总轴的基部。倍子基部作树枝状数次分枝,每一分叉到顶端呈不规则拳状膨大。整个倍子外形似花,直径可达200毫米。贵州爆裂期在9月下旬至10月上旬。

(5)红倍花:致瘿蚜为红倍花蚜 *N. rosea* (Matsumura)。倍子一般着生于复叶总轴上。倍子比倍花小,基部亦呈树枝状分叉,但分叉数较少,每一分叉端部呈扁形膨大。整个外形亦如花状,直径80~100毫米,成熟时一般呈玫瑰红色。爆裂期较倍花早,贵州于9月上旬为盛。

2. 红麸杨上的五倍子

质地较盐肤木上的倍子坚硬，常统称为铁倍类，成熟时爆裂口在倍子基部。国内已报道的种类有下列5种：

(1)枣铁倍：致瘿蚜为枣铁倍蚜 *Kaburagia ensigallis* Tsai et Tang。倍子一般生于小叶基部侧脉或主脉上，长形，端部略尖，充分成熟时端部有一钩状物。整个倍子形如长枣，大者可达40×100毫米。成熟爆裂期约在7月中旬前后。红麸杨上以此倍种为最多。

(2)蛋铁倍：致瘿蚜为蛋铁倍蚜 *K. ovogallis* Tsai et Tang。倍子一般着生于小叶侧脉上，外形蛋状，大的直径可达69×49×39毫米。贵州成熟爆裂期在7月中下旬。

(3)红小铁枣：致瘿蚜为红小铁枣蚜 *Meitanaphis elongallis* Tsai et Tang。倍子一般着生在小叶的主脉和侧脉交界处，小形，外形似枣，最长的只有40毫米。成熟时倍子呈紫红色。贵州爆裂期在9月中旬。

(4)黄毛小铁枣：致瘿蚜为黄毛小铁枣蚜 *M. flavogallis* Tang。倍子外形与红小铁枣相似，但表面具黄色茸毛。湖南保靖爆裂期在7月下旬~8月上旬。该倍种是稀有种类。

(5)铁倍花：致瘿蚜为铁倍花蚜 *Floraphis meitanaphis* Tsai et Tang。倍子一般着生在复叶总轴上。倍子形如菊花状，分枝少而长，均出自基部，每一分枝略似蟹爪状。倍子直径可达80毫米。成熟时鲜红色。贵州爆裂盛期在8月中下旬。

除上述10种倍子外，日本人高木五六(1937)曾从中国出口商品中发现一种五倍子，将其致瘿蚜学名定为 *Kaburagia rusicola* Takagi，怀疑寄主是红麸杨。陕西向和(1980)认为 *Kaburagia rusicola* 的夏寄主就是青麸杨，所形成的倍子称为肚倍，并同时报道了青麸杨上的另外三个倍蚜虫新种，分别称为蛋肚倍蚜 *K. ovaturusicola* Xiang，米倍蚜 *Meitanaphis*

microgallis Xiang 和周氏倍花蚜 *Floraphis choui* Xiang, 其形成的倍子分别称蛋肚倍、米倍和周氏倍花。不过青麸杨上的倍蚜虫和倍子与红麸杨上的枣铁倍蚜、蛋铁倍蚜、红小铁枣蚜和铁倍花蚜及其所形成的倍子均分别很相似,就不作详细介绍。

在前述盐肤木和红麸杨的10种倍子中,具有批量生产意义的是角倍、枣铁倍、蛋铁倍等,其中角倍约占全国总产量的75%。此外,青麸杨上肚倍在陕西也有不少产量。

二、倍蚜虫种类

盐肤木和红麸杨上已知的10种倍蚜虫所形成的倍子已如前述,现将10种倍蚜虫有翅迁移蚜列检索表如下:

倍蚜虫检索表(据唐觉1957添改)

1. 有翅蚜触角5节(寄主盐肤木) 2
 有翅蚜触角6节(寄主红麸杨) 6
2. 前翅翅痣延伸近翅顶, 镰刀形, 有翅蚜触角以第3节为最长(至少春迁蚜如此) 3
 前翅翅痣短而呈斜形 4
3. 秋季迁移蚜触角第3节较第5节长, 各节感觉器间分界明显 角倍蚜
 秋季迁移蚜触角第3节较第5节略短, 各节感觉器间界限含糊 倍蛋蚜
4. 触角的端部2节具有不完整的环状感觉器, 并各具大形感觉器一个, 占各该节面节的4/5 圆角倍蚜
 触角的端部2节具完整的环状感觉器, 有时具缘毛 5
5. 环状感觉器较宽, 分布于Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ各节的数目平均为4、3、5 倍花蚜
 环状感觉器较狭, 分布于Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ各节的数目平均为11、7、9 红倍花蚜
6. 前翅翅痣延长呈镰刀形, 触角先端2节最长, 感觉器大型, 有缘毛 7

- 前翅翅痣不呈镰刀形..... 8
7. 大型感觉器较大, 其内蜂窝状凹陷孔(前称“角质板”)数目
 在触角Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ各节上平均为13、12、50、43..... 红小铁枣蚜
 大型感觉器较小, 偏于各节端部, 其内蜂窝状凹陷孔数目在触
 角Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ节上平均为4、8、29、27..... 黄毛小铁枣蚜
8. 有翅蚜触角各节具一大型感觉器..... 9
 有翅蚜触角各节有环状感觉器数个, 四周具明显缘毛。分布于
 Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ各节的数目平均为4、3、3、3..... 铁倍花蚜
9. 触角和翅均短..... 蛋铁倍蚜
 触角和翅均细长..... 枣铁倍蚜

三、寄主的种类

1. 第一寄主(夏寄主)

有三种, 即盐肤木 *Rhus chinensis* Mill, 红麸杨 *R. punjabensis* Stew var. *sinica* (Diels) Rehd. et Wils, 青麸杨 *R. potaninii* Maxim, 都是漆树科 Anacardiaceae 漆树属 *Rhus* 植物。各种寄主上所产结倍子种类已如前述。

2. 第二寄主(冬寄主)

都是藓类植物。角倍蚜冬寄主都属提灯藓科 Mniaceae, 主要有侧枝匍灯藓 *Plagiomnium maximoviczii*、湿地匍灯藓 *P. acutum*、钝叶匍灯藓 *P. rhynchophorum* 等。倍蛋蚜主要寄主与角倍蚜相似。枣铁倍蚜和蛋铁倍蚜的冬寄主主要为青藓科 Brachytheciaceae。枣铁倍蚜的主要冬寄主有密叶尖喙藓 *Oxyrrhynchium savateri*、褶叶青藓 *Brachythecium buchananii*、长肋青藓 *B. populeum*、林地青藓 *B. starkei* 等。蛋铁倍蚜主要冬寄主有密叶尖喙藓, 仰叶青藓 *B. veflexum* 等。肚倍蚜冬寄主主要为细枝赤齿藓 *Eurohypnum leptothallum*。倍花蚜冬寄主主要有东亚金灰藓 *Pylaisa brotheri*、大灰藓 *Hypnum plumaeforme* 等。红小铁枣蚜已知5种冬寄主都是羽藓属