

生物学基础知识丛书

资源昆虫

资源昆虫编写组 编著



.97

科学出版社

内 容 简 介

本书简要地介绍了家蚕(桑蚕)、蜜蜂、白蜡虫、紫胶虫的生活习性、饲养方法、产品及其加工,以及未来发展的远景等涉及生物学和生产管理上的一些问题。

本书内容富于知识性,深入浅出,通俗易懂,对有志于从事资源昆虫工作的青年是一本必备的入门书,并可供有中等文化程度的广大读者和有关学科的科技人员参考。

资 源 昆 虫

资源昆虫编写组 编著
责任编辑 高小琪

科学出版社出版
北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1984年11月第一版 开本:787×1092 1/32
1984年11月第一次印刷 印张:7 插页:2
印数:0001—3,500 字数:134,000

统一书号:13031·2725

本社书号:3750·13—7

定 价: 1.20 元

《生物学基础知识丛书》

昆虫学编委

(按姓氏笔划排列)

朱国凯 李丽英
郭 郭 黄可训

序

勤劳勇敢的祖国各族人民，正怀着热切的心情和必胜的信念，团结在中国共产党的周围，为加速实现四个现代化而进行新的长征。在这个极不平凡的历史新时期，大力提高整个中华民族的科学文化水平具有重大的现实意义和深远的历史意义，是当前全党和全国人民的紧迫任务。为此，科学出版社组织编辑了各种自然科学基础学科的普及丛书，《生物学基础知识丛书》就是其中之一。

生物学是研究生命的科学。这一门规模宏伟、内容丰富的自然科学，近二三十年来得到了蓬勃的发展，使得它的地位越来越突出。生物学的许多新成就已经或正在引起农业、医疗卫生、工业和国防建设发生巨大的变革。由于生物学与其它一些科学互相结合、互相渗透和互相促进，衍生出许多新的分支学科，并已深入到分子和量子水平，探讨生命现象的内在规律，证明生命活动的物质性。因而，不难预料，生物学将成为认识自然、改造世界、推动国民经济和人类健康事业的强大武器，将为整个人类社会的进步作出更大的贡献。

我相信，《生物学基础知识丛书》的出版将有利于生物科学知识的进一步普及和提高，将使更多同志掌握和利用生物科学，从而在自己工作中作出更大的贡献，也将有利于培育富

有创造性的新一代生物学家。衷心希望这套丛书为加速实现祖国四个现代化增添应有的力量。

贝时璋

目 录

序.....	iii
一 家蚕.....	1
(一) 家蚕的生活和习性	3
(二) 家蚕的饲养	52
(三) 原蚕的饲养和制种	64
二 蜜蜂和蜜蜂产品.....	70
(一) 蜂群	71
(二) 蜜蜂的饲养	78
(三) 蜜蜂的生产工具	83
(四) 蜂蜜	93
(五) 王浆	101
(六) 花粉	105
(七) 蜂蜡	108
(八) 蜂胶	110
(九) 巢脾	112
(十) 蜂毒	113
三 白蜡虫.....	115
(一) 概说	115
(二) 白蜡虫的分类地位与形态	120
(三) 白蜡虫的生物学	129
(四) 白蜡虫的寄主植物	142
(五) 虫白蜡的性质与用途	149

(六) 白蜡虫与虫白蜡生产技术	153
(七) 白蜡虫的天敌	163
四 紫胶虫	174
(一) 紫胶虫的基本知识	174
(二) 紫胶虫的放养	192
(三) 主要病虫害及其防治法	198
(四) 紫胶虫的产物加工和用途	206

一 家 蚕

在我国古代广阔的原野上，桑树是重要的植被之一，有乔木，也有灌木，在桑树上生息着好几种害虫，它们啮食桑叶或蛀食树干，只有桑蚕引起了初民的注意。桑蚕吃食桑叶后，吐丝作茧，茧中的蛹可吃，茧壳浸湿后，可以拉出长长的银色丝缕，这丝缕可捻成线，也可织成绸，这比起当时的衣服原料麻布和葛布来，要漂亮得多了。随着初民生活的定居，人们为了获得更多的蚕茧，开始把蚕当作牲畜一样移到室内来驯养了。

根据历史记载和地下文物的考证，我们的祖先在华北和华东地区驯化当地的桑蚕，已有近五千年的历史。在这漫长的岁月中，人们摸索它们的生活习性，通过选择的方法，选留吐丝多、结茧大的个体做种，又利用杂交原理，把不同的性状结合在一个个体中而育成新的类型，这样，虽然我们今天见到茧色、体态、斑纹变化多端的数百个品种，但它们的生活习性是大致相似的。

目前，亚、非、欧、拉丁美洲、大洋洲约有四十多个国家和地区饲养家蚕，年产蚕茧约八百万担，产丝约五万吨。我国是世界养蚕历史最悠久而又是今日养蚕最发达的国家，产茧量和产丝量都占全世界的首位。蚕业分布在除青、藏、宁夏以外



我国古代人民驯化家蚕设想图

的所有省、市、自治区，重点产区的蚕茧经济收入占农业总收入的三分之一，养蚕业具有收益高、见效快、生产期短等优点，江、浙地区的农民历来都把这对人类作出很大贡献的昆虫叫做“蚕宝宝”，它吐出来的丝，有珍珠之光，即使在化学纤维日新月异的今日，丝织品仍誉为“纤维女皇”，它所具有的一些衣料特性，是其他纤维所望尘莫及的。随着社会的发展和水平的提高，养蚕业有着十分光明的前途，它是扩大劳动就业和充分利用隙地的一项良好的生产内容。加深对家蚕生活习性的了解并掌握其饲养技术，有利于我们对自然资源的开拓和利用。

(一) 家蚕的生活和习性

家蚕是完全变态的昆虫，在它的一生中，经过卵—幼虫(蚕)—蛹—成虫(蛾)等四个不同的发育阶段(变态)来适应不同的环境，以求得子代的繁衍。

一般，当渡过了严寒的冬天，温暖的春天来临，田野的桑叶长得嫩绿，蚕就在此时从卵中孵化出来，形成蚕与桑的同步发育。蚕日夜啮食桑叶，积累营养不断成长，经过二十多日，开始吐丝做茧，这一阶段叫做“幼虫期”。结茧后，蚕在茧中化蛹，进入蛹期。蛹期经过十多日，便羽化为成虫——蛾，雌雄蛾交配产卵，此后，雄蛾经1—2日、雌蛾经3—4日就自然死亡，这一阶段叫“成虫期”。产出的卵，有的一直要到翌年春天才孵化，再按以上规律循环一次，但有的卵当产出后经8—9

日又孵化了,同样按以上规律循环一次,这叫第二化。在南方热带地区,有一年进行七化或八化的,终年不休止地进行着周而复始的循环。

1. 卵 期

当雌雄蛾交配后,雌蛾开始产卵。当卵离开母体几秒钟以前,精子进入卵内,雄核与雌核结合,在 25°C 的情况下,产卵后经2小时左右进行受精作用。受精后,合子一再分裂而相互联结成薄薄一层的单层细胞的皮膜细胞层,包在卵的表面,叫做胚盘,即早期的胚胎,以后在合适的环境条件下,发育为蚕体,啮破卵壳而孵出。

卵具有遗传亲代的可能性,卵内的营养足以供应胚胎发育成蚕体的需要,在这一阶段,它能抵抗各种不良的环境,个体在整个生活史中是最小的,不吃不动,不很为大家所重视。可是,养蚕业在国内各省区间相互传播,或经数千万里从我国传到国外,都是在卵期进行的。此外,我们要在一年内增加家蚕饲养的次数,或使家蚕的遗传性发生变异,也在卵期进行着各种理化处理。

(1) 蚕卵的形态和组成 家蚕卵一般呈扁平椭圆形,一端稍钝,一端稍尖。除此以外,还有球形、蚕豆形、纺锤形等。

蚕卵的大小,因品种而不同,中亚欧洲种最大,约 1.43×1.18 毫米;日本种次之,约 1.30×1.03 毫米;中国种最小,约

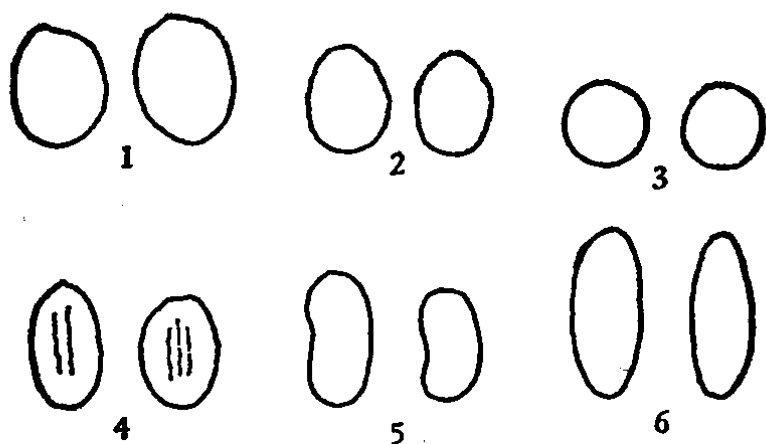


图 1-1 蚕卵外形图

1. 普通形卵 2. 普通形小卵 3. 球形卵
4. 缩皱卵 5. 蚕豆形卵 6. 纺锤形卵

1.29 × 1.07 毫米，又春产的卵较秋产的为大。

卵的外围包有半透明的卵壳质，带有灰、淡白、灰白、黄、黄绿等色，此外还有褐色卵、红色卵、绿色卵、青色卵和白色卵等，由不同的卵壳色泽和胚胎体色重叠，而显示出不同的卵色。将卵壳制成切片用电子显微镜观察，自外层至内层见有明显的 4 层，每一层又可分为数层至数十层，说明蚕卵当形成最内层以后，又在其上连续数十次分泌卵壳物质，逐渐堆积而成的。卵壳质的厚度在 14.20—23.01 微米之间。

蚕卵的比重，大多分布在 1.06—1.09 之间。万粒卵重中亚欧洲种 7.0—7.5 克，日本种 5.4—6.0 克，中国种 5.0—5.4 克，南方热带种在 5.0 克以下。卵重在产卵当时最大，随着保存时间而逐渐减轻，最轻量约为产卵时的 70% 左右。

(2) 卵内胚胎的发育 以上所说，卵在产出后 15 小时形成胚盘，以后皮膜细胞逐渐相互靠紧，比其余部分显著增

厚,这部分叫胚带,此时约为产卵后 20 小时。胚带缩小增厚向卵内陷入,并与周围的胚盘脱离成为在卵黄中独立的组织,那便是胚胎,习惯上叫做胚子。

初独立的胚子略呈椭圆的长方形,其后减阔增厚,在卵孔一端的头部渐大,尾部略小,呈不倒翁形,此时约为产卵后 32 小时。此后胚子伸长,尾端向内弯曲,从侧面看,象鱼钩状。胚子继续发育,由于不同发育阶段的胚子对环境的适应不同,所以生产实践中常把此后的胚子按形态给以不同的代号:

甲胚子——头褶稍大而圆,顶端中央稍凹,尾褶比头褶小。

乙胚子——甲胚子发育到乙₁胚子,头褶、尾褶稍大,约略可以看到环节,进一步发育到乙₂胚子,叫“伸展期”,头褶、尾褶更大些,环节更为明显。

丙胚子——乙₂胚子发育到丙₁阶段,体躯更大,头褶和尾褶也变大,且头褶凹陷明显,可以识别 18 个环节。到丙₂阶段,头褶发达,凹陷加深,18 个环节明显,在第 1、2 环节隐约见到纵沟(神经沟)。胚子体躯长达卵周的四分之三以上,此时叫做“最长期胚子”。

丁胚子——丙₂胚子发育,体长缩短,体宽增厚,头褶边缘呈方形,凹陷加深,环节极明显,神经沟全部清楚,为丁₁胚子,又叫“肥厚期胚子”。此后体躯更宽大,头褶深凹,第 2—7 环节各生一对突起,为丁₂胚子,又叫“突起发生期胚子”。

戊胚子——头褶先端发生一对小突起,第 2—7 环节的突起稍发达,为戊₁胚子,经戊₂胚子进一步发育,沿神经沟形成

神经细胞,各突起分别形成不同器官,随着发育,前端4环节缩合成头部,后端2环节缩合成尾部,为戊₃ 胚子,即“缩短

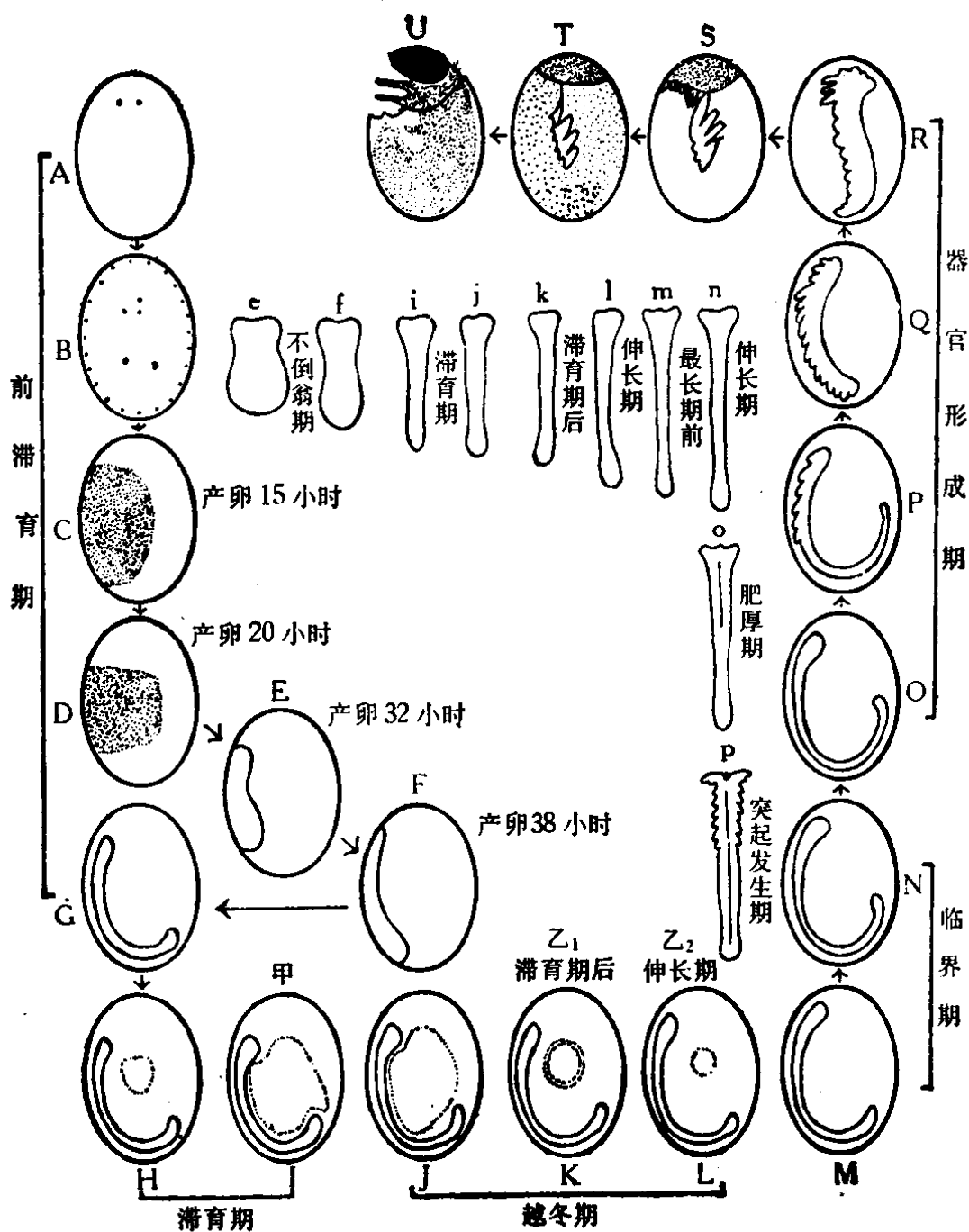


图 1-2 蚕卵胚子发育模式图

A—U 卵受精至形成蚕体全过程重要阶段的发育

e—p 同上相应阶段胚子的纵剖形态

期”。此时胚子的腹、背开始反转，原来胚子以腹面向外弯曲的，以此变成背面向外，外观呈 S 形。

己胚子——对反转胚子叫己₁胚子，在生理上是个重要的转折点，反转后叫做己₂胚子。到己₃胚子已略备蚕的形态了，发育到己₄时，蚕的头部变成浓黑色，所以在卵的外表显出一个黑点，又叫“点青期”。此后，蚕的皮肤产生黑色素，胚子呈现黑色，由于卵壳质色素的重叠，卵外表呈青色，为己₅胚子，又叫“转青期胚子”或转青卵。隔日就将孵出小蚕（又叫蚁蚕）。

(3) 蚕卵的滞育和解除 不越年卵在产下后，胚子继续发育，约经 9—10 日形成蚁蚕而孵化，但对越年卵来说，当卵产下后的 3—4 日内，胚子一直向前发育至鱼钩状，此后 3—4 日内，胚子稍稍短些，发育便告停滞，卵进入了滞育期。如果不经冬天的低温，它便不能发育。

从蚕卵到蚕卵的整个世代，约经 40—50 日，一年中周而复始的繁殖可持续 7—8 代，对桑树常绿的我国广东海南岛来说，可以终年养蚕，但在北方，桑叶在五月分方才可以采摘利用，枝条再生萌芽长叶，最少得须间隔 1 个多月，第二次利用后，就进入秋风扫落叶的季节了，孵出的蚕就无以为生，仿佛季节对蚕的化性（一年能自然孵化次数的特性）是一种信号，所以，滞育是昆虫长期以来的进化过程中适应环境的一种获得性遗传。其特性的出现与否——外界的信号与内部的机理，关系到以下几方面的综合作用：

i 母体的遗传结构和它发育中的温度和光线；

- ii 脑、咽下神经节和咽侧体的分泌作用；
- iii 胚子滞育与否及其与卵黄滞育与否的相互关系。

① 滞育的产生

环境条件的影响 二化性、四化性亲代，在催青期（把蚕卵放在适当的温、湿度环境中，促使其孵化的过程）和稚蚕期（第一至三龄期），高温较低温容易产生较多的滞育卵，壮蚕期（第四至五龄期）和蛹期，低温则趋于产生滞育卵。湿度的关系，催青期潮湿较干燥产生较多的滞育卵。至于光线，催青期和稚蚕期照明较黑暗，易产生较多的滞育卵。营养条件，不成熟叶、污叶饲育或食桑不足，易产生非滞育卵。其中光线是仅次于温度的重要因素，在 15℃ 以下催青或饲育时，不论黑暗或 12 小时的短日照，均产生非滞育卵，如给予 17 小时的长日照，则有 70% 的蛾产生滞育卵，条件处于中间状态时，则偶然产生混合卵。

在催青温度 19℃ 的情况下，卵期全日照明、第一至三龄黑暗饲育，产滞育卵的蛾数达 97%，相反，卵期黑暗，第一至三龄全日照明饲育，产滞育卵的蛾数仅 45%，其它如：仅第一龄或仅第二龄或仅第三龄全日照明，产滞育卵的蛾数均显著减少，证明卵期光照对引起滞育的效果最大。并且证明了光照对卵的作用，只有在所有器官系统已分化的胚子形成晚期才有效应，即在反转期以后至即将孵化前的期间，而影响最大的时期是头部着色的前后。在此期间的 3—5 日以内，照明则与催青全期光照有同样的效果，黑暗则与全期黑暗的效果相同，在即将孵化前夕，光线的影响比较小。

为了简便起见,将国内外的研究成果概括如表 1-1。

表 1-1 滞育与环境的关系

发育时期	环境因素		滞育倾向	条 件	说 明	
卵 期 (催青中)	温度	高低	滞 育 非滞育	25℃以上 15℃以下	影响时期在 反转期开始至 转青卵为止	
	湿度	多湿 干燥	滞 育 非滞育	15—25℃中间温度 结合时		
	光线	明暗	滞 育 非滞育	15—25℃中间温度 结合时。明为光照18小时		
幼虫期 (饲养中)	稚 蚕	温度	高低	在催青温度15—25℃ 的前提下	影响程度: 一龄>二龄> 三龄	
		湿度	多湿 干燥			滞 育 非滞育
		光线	明暗			滞 育 非滞育
	壮 蚕	温度	高低		非滞育 非滞育	影响程度 五龄>四龄
		湿度	多湿 干燥		非滞育 非滞育	
		光线	明暗		非滞育 非滞育	
吐丝化蛹期	温度	高低	非滞育 非滞育	在催青温度15—25℃ 的前提下	在吐丝和化 蛹初期影响 大,以后渐小	
	光线	明暗	非滞育 非滞育			
产卵初期	温度	高低	非滞育 非滞育	在催青温度15—25℃ 的前提下	产卵后5日 内低温保护可 稳定滞育性	

内分泌激素的影响 家蚕卵的滞育,是受咽下神经节分泌的滞育激素所支配,咽下神经节的活性受到脑的控制(有