

13.982/14



中等农业学校教科书初稿

蚕 的 生 物 学

中等农业学校蚕的生物学教科书編輯委员会編

蚕 桑 专 业 用

財政经济出版社



中等农业学校教科书初稿

蚕 的 生 物 学

中等农业学校蚕的生物学教科书编辑委员会编

蚕桑专业用

財政經濟出版社

蚕 的 生 物 学

中等农业学校蚕的生物学
教科書編輯委员会編

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60号

中华書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

850×1168 1/32·4 3/8印張·102,000字

1957年9月第1版

1957年9月上海第1次印刷

印數: 1—3,600 定价: (10) 0.70元

統一書号: 13005.52 57.8, 京型

前 言

本書是根据中华人民共和国農業部 1955 年印發的“中等農業学校蚕桑專業的蚕的生物学教学大綱(草案)”編写的。本課程的目的任务是为蚕桑專業的学生們进一步學習养蚕学、蚕的良种繁育学、蚕的病虫害防治学等技术課程提供必要的家蚕解剖、生理以及生态学的知識。

在材料的闡述中,对教学大綱規定的內容曾作了一些变动,这些变动或者是由于方法上的考虑,或者是由于牽涉到目前学术上尚在爭論中的問題。

本書是由江苏省瀟墅关蚕桑学校(主編)和浙江省諸暨蚕桑学校負責編写的。具体担任执笔的是瀟墅关蚕桑学校管守孟、駱琦和諸暨蚕桑学校李达山等同志,并由管守孟同志統一整理。本書承鎮江蚕業研究所副研究員葛景賢同志詳細校閱。湖北省黃岡農業学校張富春同志、瀟墅关蚕桑学校顧正倫同志在內容上也提供許多寶貴意見。此外,在繪制插圖方面得到瀟墅关蚕桑学校朱国濤同志的热情帮助,謹在此一併致以深切的謝意。

由于編者知識淺薄和受時間的限制,書中不免有很多缺陷,希望各校教师、同学以及其他讀者尽量提供寶貴意見,所提意見,逕寄主編学校(江苏省瀟墅关鎮瀟墅关蚕桑学校),以便研究修正。

1957 年 4 月

目 录

前 言

第一章 緒論	1
一 蚕絲是祖國历史上劳动人民偉大的創造和發明	1
二 蚕絲生产对祖國社会主义經濟建設的重要意義	2
三 蚕的生物學的內容及其任务	3
第二章 米丘林學說原理	5
一 生物界的概念	5
二 生物科學發展的主要阶段	7
三 米丘林傳略	13
四 米丘林學說的基本原理	16
五 米丘林學說的成就及其在中國的應用	19
第三章 蚕	22
第四章 家蚕的解剖學、生理學和生態學	25
第一节 家蚕的發育阶段	25
第二节 蚕兒的外部構造和皮膚	27
一 蚕体外部構造	27
二 蚕的皮膚	33
第三节 蚕兒的消化作用	39
一 蚕兒內部器官的配置	39
二 蚕兒的消化器官	39
三 腸液	43
四 食物的攝取和消化	44
第四节 蚕兒的循环系統	46
一 背脈管的形态及其構造	46
二 心臟的搏動和血液循环	47

三 蚕的血液.....	48
第五节 蚕兒的排泄器官.....	52
一 馬氏管.....	52
二 脂肪体.....	53
第六节 蚕兒的呼吸器官.....	55
一 蚕兒气管系統的構造和配置.....	55
二 气管呼吸.....	58
三 蚕的呼吸量.....	59
第七节 蚕兒的肌肉.....	59
一 肌肉的構造和排列.....	60
二 肌肉的特性.....	62
三 蚕兒的运动.....	64
第八节 蚕兒的吐絲.....	64
一 絹絲腺.....	64
二 絹絲物質的分泌和茧絲的形成.....	68
三 茧絲的構造及其理化学性質.....	70
四 蚕茧.....	72
第九节 蚕兒的神經系統和感觉器官.....	75
一 神經組織的構造和刺激的傳导.....	76
二 蚕兒的神經系統.....	78
三 蚕兒的感觉器官.....	80
第十节 蚕兒和环境.....	83
第十一节 蚕的生長發育和新陳代謝.....	87
一 蚕的生長和發育.....	87
二 蚕的新陳代謝.....	90
第十二节 蚕蛹.....	95
一 蛹的形态.....	95
二 蛹的内部变态.....	97
三 蛹的利用.....	99
第十三节 蚕蛾.....	100
一 蛾的形态.....	100
二 蛾的生殖器官.....	102

三 蛾的生命.....	107
第十四节 蚕的生殖.....	108
一 生殖的一般知識.....	108
二 蚕的性細胞的生成.....	111
三 蚕卵的外形和構造.....	114
第十五节 受精和产卵.....	115
一 受精.....	115
二 产卵.....	117
三 雄蛾的重复交配.....	117
第十六节 蚕卵內胚胎的形成和發育.....	118
一 胚胎的形成.....	118
二 蠶蚕的孵化.....	129
三 胚胎發育与环境.....	129
第十七节 蚕卵的生理学.....	130
一 蚕卵营养物質的变化.....	130
二 蚕卵的呼吸.....	131
第十八节 休眠.....	133

第一章 緒 論

一、蠶絲是祖國歷史上勞動人民偉大的創造和發明

蠶絲是一種高貴的紡織工業原料，具有強韌、彈性、纖細、光滑、柔軟、光澤等特點。用蠶絲織成綢緞，非常堅牢、舒適而且華麗；作為各種編織品原料，都很合適；其他如航空用的降落傘、電綫的包皮、車胎的內芯、醫療用的縫綫以及漁網、粉篩等，也廣泛地應用蠶絲。

蠶絲是我國所發明。相傳遠在 4500 年前的黃帝時代，即已開始生產，嫫祖教民育蠶的神話，迄今還流傳在民間。在新石器時代的遺物里，考古學家曾經發現過半個蠶茧的化石；甲骨文中已有桑*和絲**的初文；“詩經”上亦有多處提到養蠶和絲綢織染的事情。從歷史記載里，可以推測至少在 3000 年以前，蠶絲生產在華北一帶，已經是比較普遍的事業了。

蠶絲的發明是我們祖先對人類物質文明的重要貢獻之一。遠在漢朝的漢武帝時代（公元前 140—88 年），我國的絲綢即已傳到中亞細亞，以後又傳到歐洲，當時他們把絲綢看作最高貴的衣料，並稱我國為“絲國”。

在歷史文獻中，我們的祖先也有不少蠶桑科學著作，如後魏（405—556 年）賈思勰著的“齊民要術”，六朝刊行的“農桑輯要”（1273 年），明朝出版的“天工開物”（1637 年），都是把前人從勞動

* 桑的初文——𣎵。

** 絲的初文——𣎵。

中取得的宝贵經驗，經科学地总结以后，再把它推广应用的。历史上記載：“元朝至元年間，由于‘农桑輯要’刊行問世以后，农事經驗得以有效推广，只有五、六年便功效大著”。从这里也可以看出我們古代的科学工作是如何紧密地結合着人民的生活和要求。

二、蚕絲生产对祖国社会主义經济建設的重要意义

我国的蚕絲生产事業在悠久的历史过程中，栽桑养蚕逐漸形成农村中的一项重要副業。目前产区遍及21省，有些产区蚕茧的收入占农民全年总收入的40—60%，如浙江省德清县的农民說：“一年兩季蚕，相抵半年粮”。当蚕茧登場的时候，正值夏种或秋收季节，农民把出售蚕茧的收益，投入再生产，并改善了生活。解放后5年来(1949—1954年)国家支出收購蚕茧的价款共有31,000万元，这对活躍农村經济促进粮棉增产起了一定的作用。另一方面，絲綢是我国目前出口的一项主要商品，在国际市場上享有很高的声誉。絲綢出口价值很高，一吨生絲可換回鋪設一公里長的鋼軌，一匹綢緞可換回一吨汽油。解放后5年內出口的絲綢总值，可換回180万吨鋼材，相当于20个無縫鋼管厂的成套設備，或36,000台拖拉机。因此發展蚕絲生产，增加絲綢出口，对支援国家社会主义工業化有着很大的意义。

我国蚕茧在战前最高产量(1931年)曾达440万市担，但由于遭受了日本帝国主义和国民党統治时期的严重破坏，解放初期(1950年)全国产茧仅74万市担，約及最高年产量的17%。几年来在党和政府的正确领导下，蚕絲生产有了一定的恢复，如与1950年相比，1954年的蚕茧生产增加了73%，質量亦有显著的提高。但是發展仍赶不上国内外市場上日益增長的需要。为了进一步促进蚕絲生产的發展，中央农業部、对外貿易部、紡織工業部、中华全国供銷合作总社于1954年11月联合召开了全国桑蚕蚕絲生产會議，确定

“大力發展蠶絲生產”的方針，要求在 1962 年恢復到戰前最高生產水平。第一個五年計劃規定：家蠶蠶要達到 186.8 萬市担，比 1952 年增長 50.1%。

目前由於農業合作化在全國範圍內的實現，為發展蠶絲生產創造了更有利的條件，同時國內外市場上也要求供應更多的絲綢。當前的任務是：保證完成和超額完成國家所規定的蠶蠶生產的計劃指標；並結合綠化，有計劃地在適宜於栽桑養蠶的山區和丘陵地帶，進行具體的區域規劃；也要利用田邊、堤岸、河畔、屋前屋後等隙地，大力擴充桑樹栽植。

三、蠶的生物學的內容及其任務

蠶的生物學是研究家蠶的生命的科學，內容包括蠶體解剖、生理和生態學。生物學的基本任務不僅在於敘述生物的形態、結構、生活活動等，而且也在於認識這些現象和過程的規律性和關聯性，從而控制有機體，使其向着我們需要的方向發展。

以辯證唯物主義為依據的米丘林生物科學者是這樣來理解動物有機體的：“動物有機體是一個極其複雜的系統，是由幾乎無數的部分所構成的，這些部分相互聯系並與周圍自然界結合成統一的整体”。就是說，它們只有在內部機能間以及有機體與外界環境條件間充分協調的情況下，方能正常地生長和發育。

生物都具有要求它一定的生活條件的特性，同時也具有對這些條件作一定方式的反應的特性。當人們認識了這些要求時，就可以創造適合於生物體要求的各種條件，最好地促進它的正常生長發育，充分地發展它的生產力。良好的農業技術正是建立在這一點上面。學習蠶的生物學的目的，也就是為了了解蠶的生長發育規律，從而求得最好地促進家蠶的正常生長發育的條件以及充分地發展它的生產力的條件。家蠶飼養、良種繁育、病蟲害防治等蠶

業技术,在于合理地管理蚕的生活,为它們創造可能获得最优良的条件,而其理論基础則都是建立在蚕的生物学上的。

苏联的先进养蚕工作者,在蚕的生長發育上,按米丘林式的工作方法,利用外在环境的各种影响,在加强生命力、提高产量、改良茧質以及縮短飼育期等方面获得了很大的成就。在祖国大力發展蚕絲生产的方針下,养蚕工作者当前的任务是进一步提高产量,降低成本,改进蚕茧品質。在这些工作中,广泛地运用米丘林生物科学的原理和方法是取得成功的保証。

复 習 題

1. 蚕絲生产对祖国社会主义經濟建設有哪些重要意义?
2. 政府对今后的蚕絲生产事業的方針是怎样的?
3. 蚕的生物学在蚕桑專業課中的地位怎样?

第二章 米丘林学說原理

一、生物界的概念

生物界的基本組成 自然界中存在着兩種在本質上不同的物質：一種是無機物，如礦石、金屬、食鹽等，它們是沒有生命的，總稱為非生物界或無機界；另一種是具有生命的物質，如通常見到的動物和植物，總稱為生物界或有機界。17世紀末期，由於顯微鏡的發明，人們發現了肉眼不能察見的微小的生命類型——微生物，從此大大地擴大了生物界的範圍。

生物的多樣性 自然界中的生物類型是極其多種多樣的。現在科學上已經知道了100余萬個不同動物的種，30余萬個植物的種，和10萬個以上微生物的類型。生物的生命活動現象更是形形色色的，不同種的生物要求不同的生活條件。例如松樹喜歡充足的陽光，杉樹能夠耐陰，椰樹要求熱帶氣候，許多細菌必須生活在含有氧氣的環境里，有些細菌只能生活在沒有氧氣的地方；又如草食動物以植物為食料，肉食動物以動物為食料，多數的腔腸動物以海為家，但水螅卻要求淡水的的生活條件。不同的環境里有不同的生物，就是在同一環境里也有種種不同的生物。例如同一海洋里有種種的水藻和魚類，同一水池里也有種種不同的動物和植物。以上顯示了自然界生物類型的多樣性。

生物的適應性 生物不僅表現着多樣性，而且表現出它們的適應性，就是不同種類的生物生活在相似的環境里，常常呈現相似的形態和構造。例如鯊魚和海豚，虽然是分別屬於魚類和哺乳類

的很不相同的动物，但是由于長期生活在相似的环境中，所以外貌很相似，都成梭形，都有胸鳍、背鳍和尾鳍。另一方面，同类的生物在不同的环境里，常常呈现不同的形态和构造。例如各种哺乳动物：狼、蝙蝠、鲸等对不同的生活条件都是有很好的适应性，狼的构造适于奔跑，蝙蝠的构造适于飞翔，鲸的构造适于游水。其他任何动物的形态和构造在不同的生活条件下都能很好地适应。适应性也明显地表现在动物的习惯和行为上。例如桑尺蠖的暗褐的体色，枯枝状的形态，当它静止在树枝上的时候，准会轻易地逃避人们的目光。植物具有的适应性也和动物一样的明显，例如風媒花都具有長的花絲和大量干燥而細小的花粉；虫媒花的花瓣，大多具有美丽的顏色，芳香的气味，而花粉的数量是比較少的。我們稍微留意一下，在任何地方都可看到生物对于生活条件的适应性。

生物界的同一性 生物一方面表現着多样性和适应性，另一方面却具有彼此基本上相同的性質——同一性。这首先表现在一切生物都有新陈代謝，都經常与周圍环境进行物質的交換。如綠色植物从周围环境中吸取二氧化碳、氧气、水和無机鹽为养料，动物从周圍环境中吸取水、氧气、無机鹽和有机的食物，把这些物質加以同化，变成体内的組成部分；另一方面，动植物体内的各部分又不断分解异化，放出能量并形成較簡單的化合物，排除到外界环境中。生物体就是在这种不断地与周圍环境之間进行新陈代謝的过程中生活着，显示出它們与周圍环境条件有不可分离的关系。

生物界的同一性也表现在它們都能够对生活条件的影响下运动、生長、發育和繁殖。此外还表现在生物体都是由有生命的蛋白質——活質所構成的。

生物的这些特征，是互相关联着的。生物化学証明：細胞原生質的干物質中含有不少于 50% 的蛋白質，同时蛋白質是很不穩定的化合物，容易和其他物質發生反应，容易分解和再形成。蛋白質

不斷地發生化學變化，乃是新陳代謝的基礎。正由於不斷地進行新陳代謝作用，才能產生生物的运动、生長、發育和繁殖等的生活現象。恩格斯給生命的概念作了如下經典性的定義：“生命是蛋白質的存在形態，它的根本契機就是它和它周圍的自然界的不斷的新陳代謝，這種新陳代謝一停止，生命就跟着停止，蛋白質也就分解了。”簡單的講，沒有蛋白質，就不可能有生命。

生物體是統一的整体 生物不僅和周圍環境存在着不可分割的關係，生物體本身亦是一個有組織的、完整的個體。生物體內部的各個組織器官，都是彼此相互配合着而且影響着的，它們所表現的生活活動，都以保持和發展自身的統一協調為目標，如果部分機能發生了障礙，就會影響到整個生物體正常的生活活動，甚至引起死亡。例如當我們奔跑的時候，腿和軀干的肌肉群，並不是同時收縮，而是嚴格的按照一定順序收縮的，同時心臟加強活動，呼吸緊迫；同樣在其他個別器官活動的時候，身體的其餘器官活動也相應地變化，以適合整體的需要。

生物體內部的統一協調，是靠着各個組織器官相互間的化學作用及神經系統的調節作用來實現的。

二、生物科學發展的主要階段

生物學是研究生物的生活及其發展規律，進而研究如何控制和改造生物的科学。

生物學的發展是經過許多曲折道路的。它和其他的科学一樣，在發展歷史上始終貫串着唯物論與唯心論的鬥爭，達爾文學說的誕生標誌着生物科學中唯物論開始走向勝利。

達爾文以前的生物科學 古代的人們在尋找食物、解決食糧問題的过程中，經常和各種各樣的動植物接觸，逐漸累積了關於一些動植物的形態、構造、習性和用途的知識。古代的學者搜集、整

理和研究了这些关于生物的知识，从而产生了古代的生物学。古代希腊的学者亚里斯多德(公元前384—322年)和他的学生德沃弗拉斯特第一次把有关动物和植物的知识系统化起来，为生物科学奠定了基础。

到了中世纪(第5世纪中期起)，封建社会代替了奴隶社会，当时基督教是最强大的政治势力，“上帝所创造的世界秩序不会改变”的思想占了统治地位，与古希腊时代相比，千余年間生物科学没有任何的发展。

直到文艺复兴时代(开始于15世纪末期)，在腐朽的封建社会里产生着资本主义的新生势力，资产阶级要发展工业，需要原料和市场，在他们广泛地寻找富源的过程中，发现了許多新的生物类型，扩大了知识范围，这给生物科学研究开辟了发展道路。但是这个时期的生物科学仍然深深地陷在唯心论的神学范畴中。当时的生物学家相信物种不变论，把自然和社会看做不变的、不发展的，把宇宙万物看做彼此没有联系的。因此，虽然他们亦能发现和叙述許多生物科学上的事实，却不能给予合理的解释。

到了18世纪末期和19世纪初期，自然科学已经累积了十分丰富的科学事实，这些事实愈来愈和物种不变论的唯心观点相矛盾。就在这个时期，物种不变论开始动摇。当时德国的植物学家许莱登(1804—1881年)及动物学家许旺(1810—1882年)于1838—1839年提出的细胞学说，把孤立的生物体都联系起来了，证明了它们的同一性和亲缘关系。其他如胚胎学、古生物学、比较解剖学及生理学的创立和发展，也都提供了新的与物种不变的观念相反的事实。法国伟大的生物学家拉马克(1744—1829年)利用許多生物科学的材料证明生物的可变性，1809年发表了他的著作“动物学的哲学”，提出了比较完整的进化理论。以上的許多科学成就，为达尔文学说奠定了基础。

达尔文学說的創立 19世紀达尔文学說的出現，是生物學歷史上的偉大變革。

1809年达尔文(圖1)誕生於英國。當時是英國資本主義的昌盛時代，在世界各大洲都有殖民地，侵略的手伸到世界每個角落。达尔文曾經在1831—1836年間，乘了英國派出探測世界資源的軍艦，考察了世界各地的自然環境，特別是和英國自然條件很不相同的南美洲的古代的和現代的動植物，這使他了解到物種演變的事實。

达尔文回國以後，長期不懈地進行研究和實驗。他繼承了生物學上的先進學說，總結了當代農業實踐上的成就，根據自己長期深入的觀察，得出人工選擇的理論，並在這基礎上提出自然選擇學說來解釋生物的進化現象。於1859年發表了他的卓越著作“物種起源”。

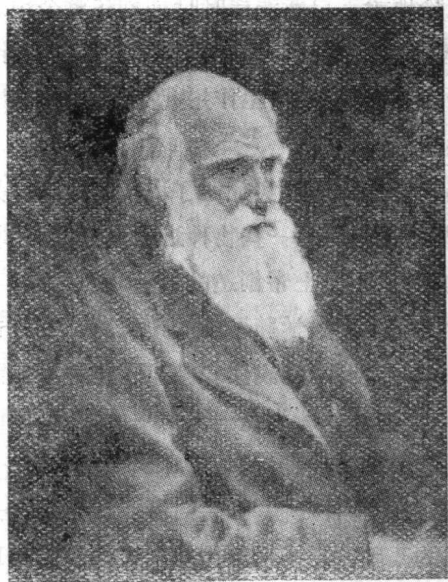


圖1 达尔文(1809—1882年)

达尔文学說的基本理論是人工選擇和自然選擇。达尔文指出：

变异是所有生物的一般特性，生物体变异的基本原因是生活条件的改变。人们利用生物能够发生变异的特性，选择了那些最适于人们需要的变异。那些变异一代一代积累起来，就形成了许多不同的品种。这就是人工选择。

达尔文认为在自然界中也有类似人工选择的过程。生物体是紧紧地依存于周围的自然界的，当这些条件变更的时候，生物常是随着发生变异，变得不能够适应新条件的个体就被淘汰，变得能够适应新条件的个体就生存下来。这就是说，对生物体有利的变异会被保存，而对生物体有害的变异则被淘汰。达尔文把这种保存和淘汰的过程与人工选择相比，称它为自然选择。自然选择是一个长期的历史过程，并且经常在发生作用。通过自然选择体现了生物界的进化，并形成生物对其生活环境的适应性。达尔文这样写着：“这可以比喻地说，自然选择时时刻刻在整个地球上考查微小变异，去掉那些不好的变异，保存积累那些好的变异，不管何时何地只要有会，它就静静地发生作用，改进生物体使它适合于无机的和有机的生活条件。”

达尔文用丰富的科学事实证明了现代的生物界是长期历史发展的结果，一些物种是从另一些物种进化而来的，生物的各种复杂现象是进化的结果，不是上帝创造的。

达尔文学说是生物科学发展中的转折点。它打击而且推翻了宗教上的“上帝创造世界”的说法，结束了物种不变论在科学上的统治，奠定了研究自然的新观点——历史的观点，因而博得了马克思列宁主义创造人的高度评价。

马克思在评价“物种起源”一书时说：“这部书是我们的观点在自然历史上的基础。”恩格斯认为达尔文的理论是19世纪科学上三个伟大成就之一，把这种理论和能量互变以及生物细胞的发现相提并论。列宁指出：“达尔文彻底推翻了动植物种是毫无联系的、