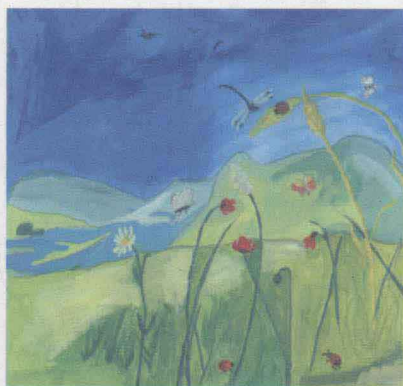


追寻科学家的足迹

生物学简史



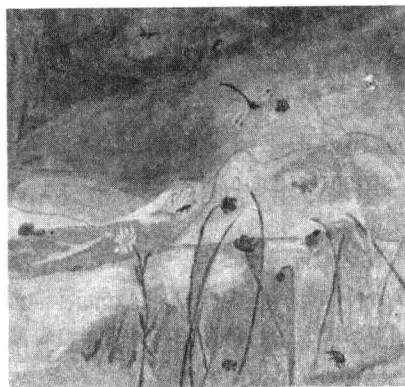
席德强 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

追寻科学家的足迹

生物学简史



席德强 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

追寻科学家的足迹：生物学简史/席德强编著. —北京：北京大学出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-301-21205-9

I. ①追… II. ①席… III. ①生物学史 IV. ①Q-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 213219 号

书 名：追寻科学家的足迹——生物学简史

著作责任者：席德强 编著

责任编辑：黄 炜

标准书号：ISBN 978-7-301-21205-9/N · 0056

出版发行：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址：<http://www.pup.cn> 电子信箱：zpup@pup.pku.edu.cn

电 话：邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038

出版部 62754962

印 刷 者：北京大学印刷厂

经 销 者：新华书店

880 毫米×1230 毫米 A5 11 印张 240 千字

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

定 价：25.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有,侵权必究

举报电话:(010)62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

序 言

科学史是科学文化的重要组成部分,是对科学家的成长经历和研究活动的回顾、反思和总结。具有丰厚的文化底蕴的科学史是非常重要的教育资源。从个体发育来看,人类的个体发育简单而迅速地重演了人类的系统发育;从精神发育来看,个体的认识活动的逻辑过程与人类认识发展的历史过程,在总体上具有一致性。所以,学习科学史,不仅可以对科学的发展历程进行梳理、总结和提炼,对科学活动进行探讨、追问、反思和展望;还能使我们迅速获得前人在科学探索中的经验教训,在以后的成长中少走弯路,加快个体成长的速度。

前几天,席老师和我联系,说自己最近要在北京大学出版社出版科普书籍《追寻科学家的足迹——生物学简史》。阅读了书稿,我非常高兴。我认为,这是一本很好的中学生课外读物,它不但可以作为通识教育和素质教育的教材,还可以作为中学生物学教师的参考资料,而且对生物学爱好者了解生物科学的发展脉络也大有裨益。

该书将生物学发展的历史分门别类地进行了介绍。虽说是一本科学史的图书,但呈现在读者面前的并不是一部枯燥的历史,作者通过一个个鲜活的故事让历史上的一个个科学巨人在我们眼前一一走过,他们的成长经历、探究过程被生动地再现出来,有很好的可读性。不刻板,不说教,将科普融入到生动的故事当中,这是本书的一大



亮点。

我想,如果有一些青少年朋友因为阅读本书而对探索自然、研究自然产生浓厚的兴趣,以后在科学探索中对社会进步有所贡献,则作者创作本书的目的就基本达到了。

中国科学院院士
北京师范大学原校长、教授 王梓坤

2012年9月

目 录

第一章 植物学简史	(1)
植物和我们的关系	(1)
我国古代的植物学发展	(3)
西方古代植物学的发展	(9)
现代植物学的建立——细胞学说的提出	(12)
植物生理学的创立与发展	(18)
现代植物学的分支	(25)
参考文献	(25)
第二章 动物学简史	(26)
动物对人类的贡献	(26)
西方动物学简史	(30)
我国的动物学发展简史	(35)
动物学的“分”与“合”	(38)
参考文献	(44)
第三章 微生物学简史	(45)
微生物学的萌芽	(45)
列文虎克与微生物学的初创	(46)
巴斯德与微生物学的奠基	(51)



科赫对微生物学的贡献	(62)
生物化学水平的微生物学	(65)
分子生物学水平的微生物学	(74)
微生物学的现代化	(83)
微生物利用带来的问题	(94)
参考文献	(98)
第四章 生物分类学简史	(99)
生物分类学的起源	(99)
生物分类学的奠基人林奈	(102)
林奈分类系统的缺陷与达尔文的贡献	(111)
生物分类学的新发展	(114)
今天的生物分类学	(114)
我国的生物分类学研究情况	(117)
参考文献	(118)
第五章 解剖学、生理学发展简史	(119)
解剖学的萌芽	(119)
古代解剖学家盖伦	(122)
解剖学的创始人——维萨里	(129)
威廉·哈维——血液循环学说的创立者	(134)
我国古代解剖学的发展	(139)
现代解剖学	(143)
生理学家巴甫洛夫	(145)
神奇的塑化标本	(149)

参考文献	(152)
第六章 遗传学简史	(153)
遗传学的起源	(153)
遗传学的奠基人——孟德尔	(155)
摩尔根与基因的染色体学说	(168)
李森科的伪遗传学	(178)
微生物遗传学的发展	(181)
艾弗里与细菌转化实验	(184)
分子遗传学的发展	(190)
基因工程的发展和应用	(208)
基因组学与人类基因组计划	(219)
表观遗传学	(232)
参考文献	(235)
第七章 进化思想发展简史	(236)
进化论的起源	(236)
进化论的奠基	(238)
进化论的先驱——拉马克	(239)
钱伯斯与《自然创造史的遗迹》	(246)
达尔文与自然选择学说	(247)
新达尔文主义	(258)
现代综合进化论	(260)
中性进化理论	(263)
自然选择学说还在发展	(265)



参考文献	(267)
第八章 育种学简史	(269)
认识杂交育种	(271)
现代育种学的发展	(275)
杂交水稻之父袁隆平	(277)
小麦育种专家李振声	(295)
参考文献	(299)
第九章 胚胎学简史	(301)
胚胎学的起源	(301)
预成论和渐成论	(302)
胚胎学的奠基人——贝尔	(304)
生物重演律的提出	(308)
我国胚胎学家——童第周	(312)
参考文献	(320)
第十章 动物行为学简史	(321)
动物行为学的起源	(321)
廷伯根与三棘刺背鱼	(325)
洛伦茨与印随行为	(327)
弗里希与蜜蜂的舞蹈	(330)
昆虫世界的荷马——法布尔	(333)
动物行为学的现代化	(343)
参考文献	(344)

第一章 植物学简史

植物和我们的关系

我们每天的生活都和植物有着千丝万缕的联系。那么,植物到底和我们有哪些联系呢?下面让我们粗略地总结一下:

在生物圈这个巨大的生态系统中,植物属于生产者,有着极其重要的地位。植物通过光合作用制造的有机物为其他生物直接或间接地提供了食物,也提供了能量。植物还为动物提供了有着适宜温度、湿度的栖息场所,使动物有了丰富多彩、适宜生存繁衍的空间,植物的枝叶、根系也为动物构建了隐蔽、躲藏、繁殖的屏障。所以,植物是动物、微生物生存的基础,对于动物、微生物都有着非常重要的作用。

植物对人类也同样重要。

首先,人类的食谱以植物性食物为主,植物是人类重要的食物来源。人类日常食用的粮食、蔬菜、水果都来源于植物。据统计,全世界的植物约有 500 000 种。其中,可供食用的植物就有 75 000 种之多。已经被人类驯化或曾大量种植的植物有 100 多种。我们熟知的稻、麦、玉米、甘蔗、粟(小米)、甜菜、马铃薯、甘薯、大豆、蚕



豆、椰子和香蕉是世界上最主要的 12 种食物，它们都是由野生植物驯化培养而成的。茶、咖啡、酒等来源于植物的饮料也有非常悠久的历史。有些植物的纤维可以用来编织衣服，让人类祖先脱离了赤身裸体的生活，从此走向文明的道路。从纺织技术来看，我国早在 5000 年前的新石器时期就有了纺轮和腰机。西周时期就有了用于纺织的简单机械纍车、纺车、织机；汉代就有了提花机、斜织机；到了唐代，我国的纺织机械已经非常完善。除此之外，植物纤维还可用于制绳、造纸等等。

其次，在长期的生产和生活实践中，人类发现很多植物可以为人类治疗疾病。历代医书大约记载了 10 000 多种药用植物。

再次，人类目前使用的化石燃料——煤和石油，都是由古代动植物（主要是植物）的遗体经过复杂的生物化学和物理化学作用演变而来的。现在欧美发达国家正在兴起使用粮食、作物秸秆制造酒精作为可再生的新能源，这也是植物的一种新用途。

最后，植物是地球之肺，它们让地球上的空气保持清新。植物通过光合作用将人类排放的二氧化碳转变成有机物，并释放出氧气。维持了大气中二氧化碳的平衡，降低了因为人类大量排放二氧化碳引起的温室效应。植物还能吸收二氧化硫等有毒、有害气体，吸附空气中的尘埃。此外，植物还有防风固沙、防止水土流失、改良土壤、提高土壤肥力的作用，还能绿化都市、营造庭园景观，总之，它为人类创造舒适美好的生存环境发挥着重要的作用。

既然植物有如此重要的作用，研究植物、开发利用植物以及怎样保护植物就成了人们所关注的事情。这就诞生了一门科学——

植物学。植物学都研究些什么呢？概括地说，植物学是研究植物的形态、生理、分类、生态、分布、发生、遗传、进化等方面的科学。开展植物学研究，可以开发、利用、改造和保护植物资源，让植物为人类提供更多的食物、纤维、药物、建筑材料等。

我国古代的植物学发展

人类之所以能从动物界脱颖而出，首先得益于人类有较高的智力水平，从而对自然环境有很强的认知能力。在刀耕火种的原始农业产生之前，人类为采集植物块根和果实种子供食用就必须学会认识很多植物，辨别哪些植物能吃，哪些植物不能吃，哪些植物是有毒的？哪些植物能治病？甚至植物的什么部位在什么季节能吃？哪个部位怎样使用才能治疗哪种疾病？等等。

民以食为天。由于动物机敏灵活，捕捉动物作为食物有着太多的困难。人类在长期的演化过程中，没有向拥有锐利的爪、锋利的牙齿、拥有快速奔跑的能力等肉食动物的方向进化，而是逐渐演变成了一种富于高度智慧的杂食动物。所以，从古至今，肉食一直是人类的副食，而粮食则始终是人类的主食。

不难想象，以植物的种子或茎叶为食，相对来说摄食成本更低。所以先民早就把取食的目光投向了不能移动的植物。哪些植物可以吃？植物的哪些部分能吃？怎样获得足够的高营养的食物？成了先民维持生计必须解决的问题。那些苦涩难咽的野草，经过一代又一代先民的人工选育，逐渐成为产量高、口味好的农作



物。中国作为一个有着悠久历史的文明古国,认识、研究植物的历史自然也是非常久远的。早在 4000 年前,中国就有了相对发达的农业。从出土的甲骨文上可以看到,我国在殷代就开始种植麦、黍、稻、粟等农作物。这说明,至少在当时,农作物早已从杂草分离出来,采集杂草种子果腹的时代早已结束。我国古代的诗歌典籍《诗经》,共收录了自西周初年至春秋中叶大约 500 多年的诗歌 305 篇。其中有很多篇章生动地描写了当时的农业生产情况,记述了大约 200 多种植物。在诗歌中还提倡人们要“多识鸟兽草木之名”。西汉以后,有关植物学和农业的知识逐渐增多,到后汉时已经有了区种法、浸种法和间作等耕作技术。

中国湖南长沙出土的马王堆汉墓里,竹筒和陶罐里装着各种粮食、蔬菜种子和水果,有水稻、小麦、大麦、大枣、梅子、杨梅等几十个品种,这也反映出当时中国南方农业的兴盛。

贾思勰与《齐民要术》

在北魏时期,贾思勰在《齐民要术》里讲述了植物嫁接、谷豆轮作技术和种豆肥田的道理。

贾思勰(生卒年不详)(图 1-1),北魏时期杰出的农学家。出生于山东益都(今属山东寿光)一个讲究耕读传家的士族家庭。曾担任过高阳郡(今属山东临淄)太守等官职,著有《齐民要术》。这是一部中国现存的最完整的综合性农书,也是世界农学史上最早的专著之一。

贾思勰从小就参与各种农业劳动,因而拥有丰富的生产实践

经验。同时,家中长辈崇尚读书,使他受到了良好的教育。这种特殊的经历为他成年后撰写《齐民要术》打下了基础。

成年以后,贾思勰也像大多数读书子弟一样考取功名,走上仕途。随着宦海沉浮,他先后到过山东、河南、河北的许多地方。他不但重视农业生产,还经常深入到田间地头向经验丰富的老农请教,认真考察和研究各地的农业生产技术。中年以后,他弃官回乡,后半生以务农为业,这使他对各种农业生产技术有了更多的切身体会和深入的研究。



图 1-1 贾思勰

在我国历史上,农业一直是关乎国计民生的大事,在贾思勰所处的时代更是如此。在这种历史背景下,任何一个精明的统治者都想搞好农业,也都非常重视农业生产,这为贾思勰撰写《齐民要术》提供了良好的外部环境。从他自己来看,由于他既有很深的文学造诣,又有丰富的生产实践经验,这无疑是创作《齐民要术》不可缺少的自身条件。

大约在北魏永熙二年(公元 533 年),《齐民要术》正式成书。该书共约 11 万字,其中正文约 7 万字,注释约 4 万字。书的内容由序、杂说和正文三大部分组成。作者在序言中写到:齐民者,若今言平民也,盖神农为耒耜,以利天下。殷周之盛,《诗》《书》所述,要在安民,富而教之。意思是说,作者写这本书的目的是为了使农民



学会种田，过上丰衣足食的日子。

书中内容极为丰富，总结了我国北方 6 世纪以前的农业生产经验，堪称是一部农业百科全书。前五卷记述了粮食、油料、纤维、染料作物、蔬菜、果树、桑树等栽培技术；第六卷专门介绍禽畜和鱼类养殖；第七卷到第九卷介绍了农副产品加工、储藏，包括酿造、腌制、果品加工、烹饪、饼饵、饮浆、制糖，乃至煮胶和制笔墨等知识。

比如下面这些在今天看来仍有借鉴意义的农业谚语和经验总结：

耕而不耨，不如作暴。

天气新晴，是夜必霜。

有闰之岁，节气近后，宜晚田。

耕锄不以水旱息功。

湿耕泽锄，不如归去。

二月三月种者为植禾，四月五月种者为穉禾。

一年之计莫如种谷，十年之计莫如树木。

蓬生麻中，不扶而直。

九月、十月中，于墙南日阳中掘作坑，深四五尺。取杂菜种别布之，得经冬，须即取，粲然与夏菜不殊。

由于贾思勰出生、生活和工作地点都在我国北方，因此《齐民要术》比较系统地总结了我国北方的农业生产和实践知识。他从耕、耙、耨等农具的制作开始，讲到我国黄河中下游的地理特点及气候特征，再讲到怎样改造和熟化土壤、怎样保蓄水分、提高地力、

怎样进行作物轮作换茬以及怎样使用绿肥等农业生产的基础知识。书中每一项农业技术都进行了详细的描述和讲解。比如,仅耕作方式就有深耕、浅耕、初耕、转耕、纵耕、横耕、顺耕、逆耕、春耕、夏耕、秋耕、冬耕等十二种。针对我国北方的旱地耕作,他在书中总结出了耕、耙、耨、锄、压等一整套保墒防旱的技术。

《齐民要术》初步建立了农业科学体系,是我国乃至世界上最早的农学专著。书的内容除了农业知识之外,还提出了因地制宜、多种经营和商品生产等许多宝贵的思想,在今天仍然具有重要的现实意义。

在此之后,元代王桢的《农书》和明代徐光启的《农政全书》都是我国古代农业技术的集大成者。后者还在书中提到了救荒植物,并附有精美的插图,尤为难能可贵。可见,随着社会经济的发展和生产力的提高,文人学者开始有更充裕的时间研究自然科学。我国晋代嵇含的《南方草木状》可以说是世界上最早的地区植物志。

关于药用植物,更是早就引起了先民的注意和研究。各地方历代志书,都有关于新植物的记述和栽培植物的考证,并有历代相传药用植物专书。最早的《神农本草经》总结了历代相传的药用植物知识,记载了 365 种药材。

明代李时珍的《本草纲目》最为著名,直到今天都有非常重要的参考价值。书中描述了 1173 种药用植物,为国际药学和植物学家所珍视,也是我国植物分类学极重要的参考书。

在经济发展到一定水平之后,一些有一定经济、文化基础,对



一些植物有特殊爱好的人就开始专门研究某一种植物。有的研究可能出于经济目的,比如宋代蔡襄的《荔枝谱》就描述了荔枝的品种、栽种的地区、适宜的气候、主要的虫害以及保存的方法等。有的则出于个人爱好,比如明代王象晋的《群芳谱》,就记载了作者对其所了解的观赏植物进行的详细的观察和研究。还有的出于科研目的。比如清代吴其濬 1848 年出版的《植物名实图考》,继承和发展了《本草纲目》对植物的研究,记载各类植物 1714 种。这本书既是中国古代一部科学价值比较高的药用植物志,也是在植物学史上有着世界公认地位的植物志。

到晚清时期,在西学东渐的大背景下,很多留学海外的中国学者将西方的科学专著翻译成中文介绍到国内学术界。李善兰(1811—1882)将英国植物学家林德利(1799—1865)所著《植物学基础》译为《植物学》。该书于 1858 年刊印出版,共 8 卷,约 35 000 字,200 多幅插图。《植物学》系统介绍了植物学的基础知识和近代西方植物学的主要研究成果。该书介绍了在实验室观察基础上建立起来的植物学基本理论,包括植物器官的形态构造和生理功能、各种形状的细胞形态,以植物特点为依据的近代植物分类方法以及植物的地理分布情况。此书的中译版对我国近代植物学的形成和发展产生过重大影响。该书所译细胞、心皮、子房、胎座、胚、胚乳等名词,至今仍在沿用。后来此书还传入日本,翻刻出版,而且同时就有两种译本,足见当时日本对此书十分重视。

总之,中国有关植物学的知识萌芽很早,和农业、林业、园艺等使用技术息息相关。但由于中国封建社会一直将这些知识看成