

· 观 · 光 · 农 · 业 · 系 · 列 · 教 · 材 ·

植物生态学基础

刘建斌 主编



气象出版社
China Meteorological Press

观光农业系列教材——

植物生态学基础

刘建斌 主编

 气象出版社
China Meteorological Press

内 容 提 要

植物生态学是研究植物之间、植物与环境之间相互关系的学科,其内容主要包括植物个体对不同环境的适应性及环境对植物个体的影响;植物种群和群落在不同环境中的形成及发展过程;植物在生态系统的能量流动、物质循环中的作用等。本书以生态学基本原理为基础,全面系统地阐述了个体生态、种群生态、群落生态和生态系统等四个方面的基础知识,可作为高等农林院校各专业的参考教材,同时也适用于对植物生态学感兴趣的各界人士阅读。

图书在版编目(CIP)数据

植物生态学基础/刘建斌主编. —北京:气象出版社,
2009. 11

(观光农业系列教材)

ISBN 978-7-5029-4868-9

I. 植… II. 刘… III. 植物生态学-高等学校:技术学
校-教材 IV. Q948.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 205396 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:岳景增 方益民

封面设计:博雅思企划

责任校对:石 仁

印 刷:北京昌平环球印刷厂

开 本:750 mm×960 mm 1/16

字 数:223 千字

版 次:2009 年 11 月第 1 版

定 价:20.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:陆 序

责任技编:吴庭芳

印 张:12

印 数:1—4000

印 次:2009 年 11 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

出版说明

观光农业是新型农业产业,它以农事活动为基础,农业和农村为载体,是农业与旅游业相结合的一种新型的交叉产业。利用农业自然生态环境、农耕文化、田园景观、农业设施、农业生产、农业经营、农家生活等农业资源,为日益繁忙的都市人群闲暇之余提供多样化的休闲娱乐和服务,是实现城乡一体化,农业经济繁荣的一条重要途径。

农村拥有美丽的自然景观、农业种养殖产业资源及本地化农耕文化民俗,农民拥有土地、庭院、植物、动物等资源。繁忙的都市人群随着经济的发展、生活水平的提高,有强烈的回归自然的需求,他们要到农村去观赏、品尝、购买、习作、娱乐、疗养、度假、学习,而低产出的农村有大批剩余劳动力和丰富的农业资源,观光农业有机地将农业与旅游业、生产和消费流通、市民和农民联系在一起。总而言之是经济的整体发展和繁荣催生了新兴产业,观光农业因此应运而生。

《观光农业系列教材》经过专家组近一年的酝酿、筹谋和紧张的编著修改,终于和大家见面了。本系列教材既具有专业性又具有普及性,既有强烈的实用性,又有新兴专业的理论性。对于一个新兴的产业、专业,它既可以作为实践性、专业性教材及参考书,也可以作为普及农业知识的科普丛书。它包括了《观光农业景观规划设计》《果蔬无公害生产》《观光农业导游基础》《观赏动物养殖》《观赏植物保护学》《植物生物学基础》《观光农业商品与营销》《花卉识别》《观赏树木栽培养护技术》《民俗概论》等十多部教材,涵盖了农业种植、养殖、管理、旅游规划及管理、农村文化风俗等诸多方面的内容,它既是新兴专业的一次创作,也是新产业的一次归纳总结,更是推动城乡一体化的一个教育工程,同时也是适合培养一批新的观光农业工作者或管理者的成套专业教材。

带着诸多的问题和期望,《观光农业系列教材》展现给大家,无论该书的深度和广度都会显示作者探索中的不安的情感。与此同时,作者在面对新兴产业专业知识尚

存在着不足和局限性。在国内出版观光农业的系列教材尚属首次,无论是从专业的系统性还是从知识的传递性都会存在很多不足,加之各地农业状况、风土人情各异及作者专业知识的局限性,肯定不能完全满足广大读者的需求,期望学者、专家、教师、学生、农业工作者、旅游工作者、农民、城市居民和一切期待了解观光农业、关心农村发展的人给予谅解,我们会在大家的关爱下完善此套教材。

丛书编委会再次感谢编著者,感谢你们的辛勤工作,你们是新兴产业的总结、归纳和指导者,你们也是一个新的专业领域丛书的首创者,你们辛苦了。

由于编著者和组织者的水平有限,多有不足,望得到广大师生和读者的谅解。

本套丛书在出版过程中得到了气象出版社方益民同志的大力支持,在此表示感谢。

《观光农业系列教材》编委会

2009年4月26日

《观光农业系列教材》编委会

主 任：刘克锋

副主任：王先杰 张子安 段福生 范小强

秘 书：刘永光

编 委：	马 亮	张喜春	王先杰	史亚军	陈学珍
	周先林	张养忠	赵 波	张中文	范小强
	李 刚	刘建斌	石爱平	刘永光	李月华
	柳振亮	魏艳敏	王进忠	郝玉兰	于涌鲲
	陈之欢	丁 宁	贾光宏	侯芳梅	王顺利
	陈洪伟	傅业全			

前 言

随着科学技术的发展和人口的增加,人类正以前所未有的规模和强度影响环境,尤其是人类对自然资源的无节制开发和向自然界大量排放、倾泻废弃物,造成了一系列全球的生态环境危机,诸如能源耗费、资源枯竭、人口膨胀、粮食短缺、环境恶化、生态平稳失调等。这些环境问题已经严重威胁到人类的生存和发展,引起了国际社会的极大关注。如何保护生态环境、实现可持续发展是人类所面临的紧迫而艰巨的任务。随着人们对生态危机认识的不断提高,生态学的研究日益受到重视,而生态学理论不断完善和应用为可持续发展提供了重要的科学指导。

植物生态学是生态学的重要分支,是研究植物与环境之间相互关系的学科,其主要研究内容包括环境对植物的影响、植物对环境的适应以及对环境的改造等。

本书共分五章,主要论述植物生态学的基本理论和技术。第一章——绪论,概述了生态学和植物生态学的概念、发展简史、研究对象和研究方法等。第二章——植物与环境,依次论述了环境与生态因子、植物与光因子、植物与温度因子、植物与水分因子、植物与土壤因子、植物与大气因子以及生物因子,分析植物与各种环境因子之间、植物与植物之间以及植物与动物之间的相互关系。第三章——植物种群生态,介绍了植物种群的基本特征、数量动态、种内及种间关系。第四章——群落生态,在概述植物群落及其种类组成的基础上,详细论述了植物群落的外貌、结构和动态特征,如群落的垂直结构、水平结构和年龄结构;群落的形成、发育和演替等。第五章——生态系统,首先概述了系统及生态系统的概念和基本特征以及生态系统的结构和功能,然后论述了生态系统中的能量流动、物质循环和信息传递,分析了生态平衡失调的原因和后果,强调了保持生态平衡的重要性。从植物个体生态到种群生态和群落生态再到生态系统,较为全面完整地论述了植物生态学的基本理论和技术,力求做到简洁、通俗、实用。

在本书的编写过程中,编者参阅了大量的生态学相关论文、著作和教材,主要参考文献已在书后注明,谨向有关专家、学者深表谢意。

由于编者水平和能力有限,书中难免存在缺点和错误,恳请各位专家和广大读者提出批评指正意见。

编者

2009年10月

目 录

出版说明

前言

第一章 绪论	(1)
第一节 生态学及其发展	(1)
第二节 生态学的研究对象和研究方法	(5)
第三节 植物生态学发展简史及其研究内容	(7)
第二章 植物与环境	(10)
第一节 环境与生态因子	(10)
第二节 植物与光因子	(20)
第三节 植物与温度因子	(28)
第四节 植物与水分因子	(40)
第五节 植物与土壤因子	(53)
第六节 植物与大气因子	(69)
第七节 生物因子	(82)
第三章 植物种群生态	(93)
第一节 植物种群及其基本特征	(93)
第二节 种群的数量动态	(97)
第三节 种内与种间关系	(100)
第四章 群落生态	(110)
第一节 植物群落及其种类组成	(111)
第二节 植物群落的外貌和结构	(116)
第三节 植物群落的动态特征	(130)

第五章 生态系统.....	(144)
第一节 生态系统概述.....	(144)
第二节 生态系统中的能量流动.....	(152)
第三节 生态系统的物质循环.....	(160)
第四节 生态系统中的信息传递.....	(169)
第五节 生态平衡.....	(171)
参考文献.....	(180)

第一章 绪 论

第一节 生态学及其发展

一、生态学的定义

生态学是由德国动物学家海克尔(E. Haeckel, 1866)在其所著的《普通生物形态学》一书中首次提出的,他当时把生态学定义为研究生物在其生活过程中与环境的关系,尤指动物与其他动、植物之间互惠或敌对的关系。经过 140 多年的曲折发展历程,生态学的内涵日益丰富,尤其是自 20 世纪 50 年代以来,生态学跨越动植物界线,进入到生态系统时期。由于环境问题的加剧,并威胁到人类自身的生存,生态学开始用来处理人类环境系统问题,由此,生态学的外延不断扩大,从传统的生物学的一个分支学科,开始延伸到环境科学与社会科学领域,发展成为一门综合性学科。

Ecology(生态学)一词源于希腊文 oekologie,该词由词根“oikos”和“logos”演化而来,“oikos”的含义是“住所”或“栖息地”,“logos”的含义是“研究”或“科学”,从字面上讲,生态学是关于居住环境的科学。此外,生态学与经济学为同一词源,所以有人把生态学也称为自然经济学,如美国学者里克莱弗斯(R. E. Richlefs)所著的《自然经济》(1976),其副标题就是“基础生态学教本”。

关于生态学的定义,不同的生态学家给予了不同的解释。英国生态学家埃尔顿(C. Elton, 1927)在最早的一本《动物生态学》中,把生态学定义为“科学的自然历史”;美国生态学家奥德姆(E. P. Odum, 1956)提出的定义是:生态学是研究生态系统结构和功能的科学;我国著名生态学家马世骏认为,生态学是研究生命系统和环境系统相

互关系的科学。

尽管生态学研究的范围不断扩大,不同学者对生态学也下过不同的定义,但多数人认同较经典的定义,即生态学是研究生物及其环境之间相互关系的科学,此处生物包括植物、动物、微生物与人类自身,而环境包括有机环境和无机环境,后者主要指光、热、水、气、养分等。随着人们对环境问题的日益关注,生态学受到越来越多的重视,使其在过去的几十年内逐渐从科学界走向社会大众,变得家喻户晓,其语义时常被泛化,甚至被曲解。实际上,到目前为止生态学仍属于一个科学术语。

二、生态学的发展简史

生态学的发展大致经历了四个时期,即生态学的萌芽时期、生态学的诞生及发展时期、生态学的巩固时期和现代生态学发展时期。

1. 生态学的萌芽时期(公元 17 世纪以前)

在与自然界的长期交往及生产实践过程中,人类不断认识自然,逐渐积累起了丰富的生态学知识。大约从公元前开始至公元 16 世纪欧洲文艺复兴时期这一漫长的阶段是生态学的萌芽时期。在我国和古希腊的古代诗歌和著作中已经体现出朦胧的生态学思想。如我国的古籍《尔雅》(公元前 200)一书中就有草、木两章,记载了 176 种木本植物和 50 多种草本植物的形态与生态环境。《诗经》(公元前 5 世纪)中就记载了动物之间的相互关系,如“维鹊有巢,维鸠居之”描述的就是鸠巢的寄生现象;《管子·地员篇》(公元前 200 年)专门论及水土和植物,记述了植物沿水分梯度的带状分布以及土地的合理利用;在秦汉时期,我国农历已确立了 24 节气,它反映了农作物、昆虫与环境的关系。在欧洲,亚里士多德(Aristotele,公元前 384 年至公元前 322 年)在《自然史》一书中描述了不同动植物的生态类型,按栖息地把动物分为陆栖、水栖等大类,还将食性分为肉食、草食、杂食及特殊食性 4 类。亚里士多德的学生、古希腊著名哲学家狄奥弗拉斯图(Theophrastes,公元前 370 年至公元前 285 年)在《植物的群落》一书中,阐述了陆地及水域中植物群落及植物类型与环境的关系,不但注意到气候、土壤与植被生长和病害的关系,同时注意到了不同地区植物群落的差异。正是这些朴素的思想,为生态学的诞生及发展奠定了良好的基础。

2. 生态学的诞生及发展时期(公元 17 世纪至 19 世纪末)

进入 17 世纪后,有关生态学的知识逐渐丰富。在这段时期,生态学开始作为一门学科出现,其研究主要侧重于从个体和群体两个方面研究生物与环境的关系。曾被誉为第一个现代化学家的波义耳(R. Boyle),以小白鼠、猫、鸟、蛙、蛇和无脊椎动物为研究对象,在 1670 年发表了低气压对动物的影响效应,标志着动物生理生态学研究的开端。法国昆虫学家雷奥米尔(Reaumur)于 1735 年在其《昆虫自然史》中,记

述了许多昆虫生态学资料,因而成为研究昆虫积温现象的先驱。他发现,就一个物种而言,日平均气温的总和对任一物候期都是一个常数。德国植物学家威尔诺(C. L. Willdnow)于1792年在《草学基础》中详细讨论了气候、水分与高山深谷对植物分布的影响,他的学生洪堡(A. Humboldt)在收集了大量的植物标本和资料后,于1807年在其《植物地理学知识》一书中提出植物群落、群落外貌等概念,并结合气候和地理因子描述了物种的分布规律,从而奠定了植物地理学的基础。进入19世纪后,生态学得到了更快的发展。1840年,德国的李比希(Liebig)提出了植物营养的最小因子定律。1855年,坎多勒(Al. de Candolle)将积温引入植物生态学,为现代积温理论打下了基础。1859年,英国的达尔文(Darwin)在《物种起源》中提出生物进化论,对生物与环境的关系做了深入探讨。1866年,德国动物学家海克尔(H. Haeckel)首次提出了生态学的定义。1877年,德国动物学家默比乌斯(Karl Möbius)创立了“生物群落”的概念。1895年丹麦植物学家瓦尔明(E. Warming, 1845—1923)的《以植物生态地理学为基础的植物分布学》(1909年出英文版,改名为《植物生态学》)和1898年德国波恩大学希姆帕(A. P. W. Schimper)的《植物地理学》这两部具有划时代意义的巨著,全面总结了19世纪末之前植物生态学的研究成果,标志着植物生态学已作为一门生物科学的独立分支而诞生。通过诸多科学家的共同探索,到19世纪末,生态学已正式成为一门独立的学科。

3. 生态学的巩固时期(公元20世纪初至20世纪50年代)

自20世纪初至20世纪50年代,生态学得到了进一步的巩固和发展。在植物生态学方面,特别是在植物生理生态与群落生态研究方面,取得了长足的发展,相继出版了一大批学术著作。1901年,芝加哥大学的考功斯(Cowles)对植物群落做了大量研究,成为美国生态学知识的启蒙者;1903年,克莱博斯(C. Klebs)出版了《随人意的植物发育的改变》;1904年,克里门茨(P. E. Clements)出版了《植物的结构与发展》;1908年苏卡乔夫(B. H. Сукачёв)出版了《植物群落学》;1911年英国生态学家坦斯利(A. C. Tansley)出版了《英国的植被类型》;1921年瑞茨(Du Rietz)出版了《近代植物社会学方法论基础》;1928年法国的布朗—布朗克(Braun—Blanquet)出版了《植物社会学》;1929年洛沙 J. E. 威弗尔(Weaver)出版了《植物生态学》等。在动物生态学方面,美国生态学家谢尔福德(V. E. Shelford)在1907—1951年间对动物群落做了大量研究,并于1929年和1931年相继出版了《实验室及野外生态学》和《温带美洲的动物群落》;1913年亚当斯(Adams)出版了《动物生态学的研究指南》;埃尔顿在1917年和1933年先后出版了两本《动物生态学》,提出了食物链、动物数量金字塔、生态位等概念;1925年洛沙(A. J. Lotha)将统计学引入生态学,提出了有关种群增长的数学模型;此外还有1931年查普曼(R. N. Chapman)的《动物生态学》,1937年费鸿年的

《动物生态学纲要》等,特别是1949年阿利(W. C. Allee)等合著的《动物生态学原理》被认为是动物生态学进入成熟时期的一个重要标志。

由于各地自然条件不同,植物区系和植被性质相差甚远,再加上工作方法和认识上的差异,因而,在这一时期,出现了多个研究重点不同的学派,如以群落分析为特征的北欧学派,以植物区系为中心的法瑞学派,以植物演替为中心的英美学派,以植物群落和植被为中心的前苏联学派。

1935年,英国生态学家坦斯利首次提出生态系统的概念,认为生物与环境之间形成一个不可分割的相互关联和相互影响的整体,并于1939年在《英伦三岛及其植被》一书中提出了“生态平衡”的概念。1942年,前苏联苏卡乔夫院士提出了类似的概念,即“生物地理群落”。同年,美国生态学家林德曼(R. L. Lindeman)在明尼苏达湖工作的基础上,提出了生态系统中生物按营养水平分级的方法,并建立了生态系统分析的方法,从而推动生态学进入到生态系统这一新阶段。

4. 现代生态学发展时期(公元20世纪60年代至今)

20世纪60年代以来,生态学进入到现代发展时期。一方面是由于科学技术的飞速发展,生产力得到不断提高,分析测试技术、电子计算机技术、遥感技术和地理信息系统技术的应用,为现代生态学的发展提供了物质基础和技术条件;另一方面是由于生态学自身的学科积累已经达到了一定的程度,形成了自身独特的理论体系和方法论。此外,人类对生物圈的影响和干扰也在不断加强,人类与自然环境之间的矛盾日益突出,全世界面临着人口激增、能源短缺、资源枯竭、粮食危机、环境退化、生态失衡六大全球性问题的挑战,迫切需要解决自然生态系统的自我调节、社会的持续发展及人类生存等重大问题,这也促进了生态学的发展。在长期的生活实践和科学探求过程中,人们逐渐认识到生态学对创造和保持人类的可持续发展有着重要作用,意识到人类不应该总是以局外人的身份来研究生物与环境的相互关系,而应该把人类自身放在生态系统之中,全面地看待人类在生态系统以及整个生物圈中的地位和作用,协调人类作为栖居者和操纵者与环境之间的关系,以求达到人类社会在经济生产和环境保护之间的协调发展。

这一阶段,生态学的理论研究和应用也达到了新的高度,为解决人类面临的实际问题做了许多有益的尝试。例如,1964—1974年世界科协发动的“国际生物学研究计划(IBP)”,主要研究自然生态系统的结构、功能和生产力;1972年联合国教科文组织主持成立了“人与生物圈计划(MAB)”,主要研究人类各种活动对生物圈各类生态系统的影响;1986年的“国际地圈—生物圈计划(IGBP)”,旨在了解控制整个地球生态系统的物理、化学和生物学作用过程以及人类活动对上述基本过程的影响等。目前,生态学不再局限于生物学的范畴,已经渗透到社会的各个领域,成为当今最重要

的学科之一。

第二节 生态学的研究对象和研究方法

一、生态学的研究对象

生物世界具有层次性,每一层次既是独立的,又与上下层有密切的联系。低层次从生物分子开始,从低到高依次为细胞、组织、器官、器官系统、生物个体、生物种群、生物群落、生态系统、景观生态系统、生物圈等多个层次。较高层次是由较低层次组成的,每一层次都有其特殊属性和功能,其他层次不能替代。早期生态学是研究生物与环境之间相互关系的生物学分支,经典生态学研究的最小层次是有机体(个体)。近代生态学朝着微观和宏观两个相反方向发展:一方面从群体、个体、细胞水平向细胞器、亚细胞器、分子的水平发展;另一方面从群体发展到生态系统。现代生态学的研究重点在于生态系统中各个组成成分之间,尤其是生物与环境、生物与生物之间的相互联系。因此,现代生态学的研究对象既不是生物,也不是环境,而是由生物与环境相互作用构成的整体——生态系统。

近年来,随着研究水平的深入,分子生态学、微生物生态学获得了蓬勃的发展,标志着生态学已进入分子、基因等个体以下层次的研究水平;另外,随着生态学在实践中的广泛应用,它已经扩展到社会经济的诸多领域,从而产生了人类生态学、全球生态学、生态经济学、生态伦理学等分支学科。其实,从生态学的研究内容可以看出,无论是经典生态学研究生物与环境的关系,还是现代生态学研究生态系统结构与功能,都是研究一定实体(生态系统)内各层次、各要素的相互作用规律。当然,这个包含生命成分的实体有大有小,大到生物圈,小到一滴水;实体内的层次及组成要素也有简有繁,具体情况视研究目的而定。当前,生态学发展的主流是研究不同类型生态系统的组成、属性、结构、功能、生态学过程及调控,更加突出了人类活动和经济活动在生态学研究中的地位。

二、生态学的分支学科

生态学的研究领域、研究范围及研究内容都是随着生态学的发展而不断扩大的,生态学所涉及的生物种类与环境非常复杂,目前已经形成了庞大的学科体系。在生态系统的不同层次和不同的应用领域形成了许多分支学科。

1. 按研究对象的生物组织层次

可分为个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学。此

外,还有区域生态学和全球生态学。

2. 按生物分类类群

可分为普通生态学、动物生态学、植物生态学、微生物生态学;还有更具体的生物类群,如昆虫生态学、鱼类生态学、鸟类生态学、兽类生态学、水稻生态学、小麦生态学等;此外,还有独立的人类生态学。

3. 按生物栖息场所

可分为陆地生态学和水域生态学。陆地生态学包括山地生态学、荒漠生态学、冻原生态学等;水域生态学包括海洋生态学和淡水生态学;更具体的划分有热带生态学、湿地生态学等。

4. 按生态学的研究方法、手段和性质

可分为理论生态学和应用生态学。理论生态学又可细分为生理生态学、进化生态学、分子生态学、数学生态学、化学生态学、能量生态学、地理生态学等;应用生态学也可细分为农田生态学、农业生态学、家畜生态学、渔业生态学、森林生态学、草地生态学、污染生态学、自然资源生态学、城市生态学、生态经济学、恢复生态学、生态工程学、景观生态学、人类生态学、环境生态学、生态伦理学等。

三、生态学的研究方法

生态学的研究方法十分复杂,其主要研究途径可归纳为野外考查、实验分析、模拟实验、生态模型与计算机模拟、生态网络及综合分析等方面。

在野外考查中除了要应用生物学、化学、物理学、地学、气象学等方面的知识和手段外,时常要用到现代化的调查工具(如调查船、飞机甚至人造卫星等)和先进技术及仪器(如示踪元素、无线电追踪、遥感、遥测等)。在实验分析过程中除了要用到生物学、生理学、毒理学的研究方法外,还要结合化学、物理学方法,尤其是分析化学、仪器分析、放射性同位素等测定方法。

模拟实验是近代生态学研究的主要手段,包括实验室模拟系统和野外模拟自然系统。实验室模拟包括各种微型模拟生态系统,如各种水生生物的微型试验系统(微宇宙)、土壤试验的土壤系统、人工气候箱等。虽然室外自然系统的模拟实验相当困难,但近年来也有一定发展,如用庞大的塑料套(或桶)沉入海(湖)底中,形成一个自海(湖)面到海(湖)底的隔水装置(柱),成为在自然环境中的受控系统。还有人工模拟草地、森林系统等。

生态模型与计算机模拟已广泛应用于生态学的各个领域,对生态学理论教学、科研以及生态问题的预测、预报起着十分重要的作用。对于区域生态系统的研究,涉及多点实验数据的收集、处理及管理,必须建立大型数据库及管理系统,如地理信息系统(GIS)的应用,中国生态信息网(CERN)等。

第三节 植物生态学发展简史及其研究内容

一、植物生态学发展简史

1. 植物生态学的历史前期

据记载,古希腊哲学家狄奥弗拉斯图曾从欧洲东部到印度,沿途考察植物的分布,注意到不同地区生长的不同植物和群落。我国的古籍《管子·地员篇》(约公元前200年)也记载有江淮平原上沼泽植物的带状分布与水文、土质的关系。此后很长时期,各国在农业生产、土地开发和植物资源利用中,逐步积累了大量有关植物与环境相互关系的资料。

18世纪欧洲大陆资本主义迅速发展,有些国家派出了探险船舰,航行到世界各地去寻找资源。到19世纪中期,许多著名的生物学家曾在这些航行中取得了有关生物学和地理学方面的丰富资料。其中,有重大贡献的如德国植物学家洪堡和英国生物学家达尔文(Darwin,1809—1882)等。洪堡的专著《植物地理学知识》对世界的植物分布做了理论上的阐述,创立了植物地理学。达尔文通过《物种起源》创立了生物进化学说。他们的研究成果,成为植物生态学正式诞生前的重要文献和依据,为植物生态学的形成奠定了基础。

2. 植物生态学的建立

1895年,瓦尔明(Warming)的著作《以植物生态地理为基础的植物分布学》(德文版,1909年译为英文版时书名改为《植物生态学》)问世,三年后,德国波恩大学的希姆帕(A. F. W. Schimper,1856—1901)的专著《以生理学为基础的植物地理分布》(1898)的出版标志着这门科学的诞生。在同一时期,瑞典的范·波斯特(H. von Post,1851)创立了样方法对群落进行定量研究。奥地利的凯特纳(A. Ketner,1863)介绍了研究群落结构和动态的方法。

在植物生态学发展初期,因地球表面上各个地区的植被及自然环境都有很大的差异,各国植物生态学的研究以地区性特点为背景,各有侧重,并形成了不同的学派,如欧洲学派、英美学派、俄国学派等三大主要学派。在中国,解放前只有少数几位科学家在植物地理、个体生态和群落生态方面做过一些零星的工作。解放后,为了摸清国家自然资源家底,我国学者在海南岛、东北、西北、西南等地区开展了大规模的科学综合考察工作,其中包括植物资源和植被的调查研究。在调查研究的基础上,集体编写了《中国植被》(1980),成为我国植物生态学大发展的一个重要标志。

3. 植物生态学的新进展

1935年,英国生态学家坦斯利提出“生态系统”这一科学概念,美国青年科学家林德曼首先为这个科学设想提供实验证据,并于1942年提出了“食物链”、“金字塔规律”、“十分之一定律”等,为生态系统研究奠定了稳固的基础。美国生态学家奥德姆通过他的著作把生态系统概念推到生态学前沿。此后,由于人口的激增、植被的破坏和环境的恶化,世界上许多国家自然灾害频发,生态系统中生态平衡的维持成为全世界关注的重大问题,促进了生态系统的研究和发展。

随着生态学的快速发展,植物生态学在个体生态、种群生态、群落生态和生态系统等方面也取得了长足的进展。

二、植物生态学的研究内容

植物生态学是研究植物与环境之间的相互关系,包括环境对植物的影响、植物对环境的适应和对环境的改造。

植物必须直接从自然环境中摄取各种物质以建造自身,并要求一定的外部环境条件以保证其生命活动的正常进行。面对环境条件的种种变化,植物必须通过调节内部机能甚至改变形态,以维持和扩展自身汇集资源和繁衍后代的能力,这就是“生态适应”的实质。虽然植物与环境间的相互关系错综复杂,但环境如何影响植物、植物又如何适应环境都是通过植物的生存和生活状态表现出来的。

自然界中的物种是以种群的形式存在的。不同的植物种类对外界环境具有不同的适应能力,即便是同一种植物的不同个体之间,生活力也有差异。因此,在一定的环境条件下,适应性弱的种类在生存竞争中会败下阵来,其数量会不断减少,甚至最终可能被完全淘汰,而适应性强的种类会不断扩大个体数量和生存空间,并在适应过程中形成一些新的性状,使得种群发生了生态分化。如果分化的方向较为稳定和持续,日积月累,变化的性状就会存留下来,成为植物界进化总过程中重要的积累。

不同种群的植物聚集在一起生长,相互依存、相互竞争,形成了一个有规律的生态结合体,即植物群落。一定的群落适应于一定的自然环境条件,具有一定的空间位置,在自然界有规律地重复出现,体现了群落与环境的统一;每个群落又都是一个动态系统,它在物质和能量的转化过程中自我维持、自我调节。地球表面的所有植被就是由植物群落镶嵌组成的。

植物生态学就是以植物种群和植物群落为基础和核心,通过分析植物与环境、植物与植物之间的相互关系(生态关系)及其实现的过程(生态过程),研究群落中植物组成和种群生态分化的规律,目的是保护生物圈(生态系统)的结构与功能,维护植物资源的可持续利用和生态环境的优化。